Conseil de la science
et de la technologie

SCIENCE ET TECHNOLOGIE

CONJONCTURE 1988

Québec

89-04259/

Science et technologie

Conjoncture 1988

Second Rapport sur la conjoncture
scientifique et technologique au Québec

Conseil de la science et
de la technologie

Septembre 1988

CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE

2050, boulevard Saint-Cyrille ouest
5e étage
Sainte-Foy (Québec) G1V 2K8
Téléphone: (418) 643-6179

Conception et réalisation graphique
Bruno Balatti, Photo-Graphisme

© Gouvernement du Québec 1988
2e tirage: 1988
Dépôt légal: 4e trimestre 1988

Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-550-18996-5

Septembre 1988

Monsieur Claude Ryan
Ministre de l'Enseignement supérieur
et de la Science
Gouvernement du Québec
Québec

Monsieur le Ministre,

Conformément aux dispositions de l'article 29 de la Loi 19, j'ai l'honneur de vous transmettre le second rapport sur l'état et les besoins de la recherche et de la technologie au Québec: ***Science et Technologie, Conjoncture 1988.***

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma très haute considération.

Le président

Maurice L'Abbé

Table des matières

Avant-propos vii

Les enjeux
Vers une nouvelle culture industrielle 1

1 Aperçu général de la R-D au Canada et au Québec 23

2 Dépenses en science et technologie des administrations publiques 43

3 La recherche universitaire au Québec 75

4 La R-D industrielle au Québec 111

5 Les nouvelles orientations des politiques gouvernementales 127

6 Le commerce extérieur de haute technologie du Québec 151

7 La libéralisation des échanges 171

8 Technologies, travail et main-d'oeuvre 191

Annexes 213

1 Membres du Conseil de la science et de la technologie

2 Membres du comité du Rapport de conjoncture

3 Publications du Conseil de la science et de la technologie

Le lecteur trouvera, au début de chaque chapitre, une table détaillée du contenu et une liste des tableaux et des graphiques.

Avant-propos

La *Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec* prévoit que le Conseil de la science et de la technologie doit périodiquement faire rapport au ministre sur l'état et les besoins de la recherche et de la technologique. Le présent ouvrage constitue le second rapport de conjoncture du Conseil, le premier ayant été publié en avril 1986.

Structure et contenu du rapport

À l'instar du premier rapport de conjoncture, on trouvera dans celui-ci une lecture à la fois descriptive et critique du développement scientifique et technologique du Québec.

Les enjeux

L'analyse de la conjoncture a permis au Conseil de dégager certains enjeux qui lui paraissent stratégiques. Ces enjeux sont présentés au début de l'ouvrage. Ils sont articulés autour de l'idée que les conditions nouvelles de la concurrence économique, axées sur les avantages comparatifs que procure le développement technologique, appellent la promotion d'une nouvelle culture industrielle.

La situation

Les quatre premiers chapitres présentent, à l'aide de certains indicateurs et de certaines compilations statistiques, la situation de la science et de la technologie, de même que son évolution depuis le premier rapport de conjoncture, dans les trois grands secteurs: le secteur gouvernemental, le secteur industriel et le secteur de l'enseignement supérieur. C'est aussi l'occasion de comparer la performance du Québec et du Canada, en matière de soutien au développement scientifique et technologique, avec celle de leurs principaux concurrents économiques.

Cette analyse de la situation de la science et de la technologie se termine par un examen des politiques gouvernementales tant québécoises que fédérales. On sait que ces politiques gouvernementales, par le poids qu'elles représentent notamment au plan du financement, ont un effet déterminant sur le comportement des différents secteurs d'exécution de la R-D.

Études thématiques

Les trois derniers chapitres sont consacrés à l'étude de questions particulières. Ainsi, le contexte créé par la négociation de l'Accord de libre-échange canado-américain et par la nouvelle ronde de négociation de l'Accord du GATT nous a incités à examiner deux questions étroitement reliées: le commerce international des produits de haute technologie du Québec et les effets possibles de l'Accord de libre-échange sur la science et la technologie au Québec.

Par ailleurs, l'importance accrue de la qualité des ressources humaines, dans un contexte économique où le progrès technologique conditionne la compétitivité des pays, suggérait également l'examen de l'évolution du travail et de l'emploi ainsi que de la formation de la main-d'oeuvre et de son adaptation.

Avertissement

La description des activités scientifiques et technologiques financées par le gouvernement du Québec pourra apparaître moins détaillée en comparaison de celles financées par le gouvernement du Canada. Cela tient au fait que nous possédons, dans ce dernier cas, les études statistiques publiées régulièrement par Statistique Canada. Pour ce qui est du Québec, la dernière publication décrivant les activités du gouvernement couvre l'année 1984-1985. Nous avons dû effectuer certaines estimations, à un niveau naturellement très agrégé, pour rendre compte sommairement de l'évolution des dépenses gouvernementales québécoises en ce domaine dans les dernières années.

Remerciements

La préparation de ce rapport a demandé la collaboration d'un bon nombre de personnes et d'organismes. Le Conseil lui-même ainsi que son Comité des orientations ont apporté leur concours tout au long du processus. De plus, le Conseil a mis sur pied un Comité du rapport de conjoncture dont la composition apparaît à l'annexe 2. Le Conseil tient à remercier les membres de ce Comité. Plusieurs personnes extérieures au Conseil ont également accepté de commenter certains chapitres; nous les en remercions.

Parmi le personnel même du Conseil, nous tenons à souligner la contribution des agents de recherche à la rédaction du rapport, messieurs Francesco Arena, Roger Bertrand, Joseph Caron, Christian Larrance et André Lemelin, ainsi que la participation de Mme Diane Jalbert à la mise en forme du travail.

Un résumé du Rapport de conjoncture est disponible sous forme de publication distincte

Les enjeux

Vers une nouvelle culture industrielle

Table des matières

1 Vers une nouvelle culture industrielle **7**

2 Accroître la collaboration entre les acteurs **14**

3 Affermir la volonté et la cohérence des gouvernements **17**

Conclusion **21**

De l'après-guerre jusqu'au milieu des années soixante-dix, le Québec a progressé à un rythme rapide sur le plan économique et social. Profitant d'un contexte économique international favorable, misant sur des efforts soutenus en formation et tablant sur ses ressources naturelles, il a pu ainsi se tailler une place de choix dans plusieurs industries comme l'hydro-électricité, les pâtes et papiers, l'aéronautique, l'électronique, les télécommunications ou le génie-conseil.

Les changements profonds qui affectent aujourd'hui le paysage de l'économie mondiale obligent cependant le Québec, comme les autres sociétés industrialisées, à des remises en question parfois sérieuses. Les pays industrialisés doivent chercher davantage de débouchés extérieurs, car les marchés et la concurrence se mondialisent sous l'effet des similarités croissantes des modes de consommation et de production. La concurrence est en outre exacerbée par l'essor de certains pays en développement qui, tout en étant avantagés par une main-d'œuvre moins coûteuse, ont pu se doter rapidement de plusieurs des technologies qui ont fait la fortune d'après-guerre des pays industrialisés. À ces pressions se sont superposés des chocs plus conjoncturels, comme la récession économique de 1980-1982 et son cortège d'austérité, qui ont accentué la fragilité économique de plusieurs pays et les ont incités à protéger leurs marchés intérieurs.

Depuis une quinzaine d'années, ces mouvements sont traversés par le courant des nouvelles technologies – micro-électronique et informatique, nouveaux matériaux, biotechnologies, photonique, etc. – que l'on qualifie de «génériques» parce qu'elles trouvent des applications dans la plupart des secteurs de l'économie. L'émergence et la diffusion de ces technologies sont en train de transformer les conditions de production et les avantages comparatifs des pays industrialisés comme des pays en développement. Il ne sera plus possible de capitaliser, autant que par le passé, sur la découverte et l'exploitation des richesses naturelles pour conserver une avance décisive. Non pas que ce potentiel soit épuisé, mais bien plus parce que les nouvelles technologies redéfinissent, à l'instar des quelques technologies génériques qui les ont précédées, l'usage et la rareté des

matériaux, des énergies, des biens et des services, tout en permettant de créer de nouveaux pôles de croissance. Les nouvelles technologies sont donc au centre du développement présent – c'est déjà le cas des technologies de la micro-électronique et de l'informatique – et surtout futur des pays industrialisés.

De telles tendances et les mouvements conjoncturels donnent plus de relief aux forces du Québec, mais aggravent également les faiblesses qu'il pensait avoir atténuées durant la période de croissance rapide. Il est clair que le Québec peut continuer d'appuyer son développement sur l'exportation de certaines ressources naturelles comme l'hydro-électricité. Mais dans le cas des matériaux, il doit désormais se garder à la fois des matériaux provenant des pays en développement et des nouveaux matériaux qui s'y substituent. De même, s'il peut encore compter, avec des efforts de renouveau, sur les pâtes et papiers ou sur les plastiques, ou bien sur l'aéronautique et les télécommunications, d'autres pans traditionnels de son industrie manufacturière risquent de péricliter sans des efforts de reconversion.

Si ce nouvel environnement économique présente les mêmes exigences pour toutes les sociétés, certaines conditions spécifiques au Québec contribuent à accroître les difficultés du défi qu'il doit relever. Le Québec connaît une conjoncture démographique difficile qui ne favorise pas sa croissance économique. De plus, il vit dans un contexte linguistique particulier: le Québec évolue comme société francophone dans un marché nord-américain anglophone. Ces conditions particulières l'obligent à exceller encore davantage pour soutenir son développement. Il doit sans cesse activer ses sources et son esprit d'innovation.

Pour assurer son bien-être économique et social et affronter la concurrence internationale, le Québec doit, en quelque sorte, repenser son régime de développement. Cela signifie, par exemple, qu'il lui faudra améliorer la compétitivité de ses pôles d'excellence, moderniser ses industries et corriger ses carences structurelles. Cela implique également que le Québec se taille une place dans des créneaux reliés aux nouvelles technologies, fasse avec les nouvelles technologies ce qu'il n'a pu faire avec les automobiles ou l'électro-ménager dans l'après-guerre, car ce sont elles qui ont le plus de chances de connaître une forte expansion dans l'avenir.

Le Conseil est convaincu que, pour réussir dans le nouvel environnement économique et technologique, les Québécois doivent articuler ce nouveau régime de développement autour des trois éléments stratégiques suivants:

1) *une nouvelle culture industrielle qui accorde une place centrale au progrès technologique et aux ressources humaines hautement qualifiées;*

2) *la collaboration et le partenariat entre les gouvernements, les universités et les entreprises pour donner corps à cette culture et pour faire face aux concurrents étrangers;*

3) *la continuité et la cohérence des structures, des politiques et des interventions qui visent à favoriser le développement scientifique et technologique.*

Le Conseil est conscient que le Québec est confronté à d'autres défis. Il estime toutefois que ces trois éléments stratégiques doivent figurer en bonne place dans tout effort de renouveau et de développement du Québec. Les pages qui suivent explicitent le contenu de ces trois éléments stratégiques ainsi que les questions, les problèmes et les enjeux qui les accompagnent.

1 Vers une nouvelle culture industrielle

Le Conseil est persuadé qu'une des clés du développement futur du Québec, tant sur le plan économique que sur le plan social, réside dans l'essor d'une «nouvelle culture industrielle». *Par «culture», il faut entendre un ensemble d'attitudes, de savoir-faire, de comportements et de pratiques qui se traduisent par des actions et des réalisations concrètes. Elle est qualifiée «d'industrielle» pour souligner, tout d'abord, que cette culture doit mettre l'accent sur l'esprit d'invention, d'innovation, d'entreprise, avec un souci constant d'excellence et de compétitivité; pour indiquer ensuite, que cette culture doit se manifester principalement, mais non exclusivement, dans la sphère de la production économique, c'est-à-dire dans les entreprises, qu'elles soient du secteur manufacturier, des ressources ou des services.*

Cette culture industrielle doit faire du progrès technologique et de la formation scientifique et technique, ses deux instruments de développement privilégiés. Une telle place leur revient parce que ces facteurs constituent deux des sources majeures d'enrichissement économique et social des pays industrialisés et d'amélioration de leurs avantages comparatifs. ***Miser sur la formation et le progrès technologique est d'autant plus important pour le Québec que son développement futur reposera de moins en moins sur les ressources naturelles ou sur la croissance de la main-d'œuvre.*** *C'est pour faire ressortir le rôle*

central et stratégique de ces deux facteurs que l'on peut parler de «nouvelle» culture industrielle.

Développer une nouvelle culture industrielle est un processus de longue durée, qui demande des efforts soutenus, continus et une large dose de patience et de pragmatisme. Cela requiert des investissements accrus en capital, en formation et en recherche-développement, ainsi qu'une véritable mutation des mentalités et des pratiques. L'essor de cette nouvelle culture industrielle est réalisable, de la même manière que nous avons développé un esprit d'entreprise qui nous a permis, au cours des vingt dernières années, de réussir dans les domaines du commerce et des services financiers. Cet essor a été largement décrit dans un livre récent de Matthew Fraser[1].

Cette nouvelle culture industrielle, où la technologie, la créativité et l'innovation assureraient notre développement, doit être l'affaire de tous: des entrepreneurs d'abord, les premiers responsables de l'introduction de l'innovation dans l'activité économique, des gouvernements, dont les politiques de soutien sont essentielles, des responsables de la formation de qui dépend la qualité de nos ressources humaines et, finalement de l'ensemble de la population qui fera du Québec une société accueillante et ouverte au changement technologique.

Développer la capacité d'innovation du Québec

Plusieurs entrepreneurs québécois qui réussissent témoignent éloquemment que l'innovation et le changement sont des facteurs décisifs pour la compétitivité de leur entreprise. On trouvera de tels exemples aussi bien dans le domaine de la modernisation des entreprises, où le transfert technologique joue un rôle dominant, que dans celui du développement et de l'amélioration des produits et des procédés, où la recherche et le développement réalisés par l'entreprise influence directement son comportement sur le marché. Cette aptitude au management technologique doit être reconnue et répandue.

L'innovation concerne les produits et les procédés, mais aussi les services et l'organisation. Il s'agit d'un processus complexe qui nécessite un esprit d'entreprise, une connaissance du marché, une culture scientifique et technique et une vision de

---

1 Fraser, Matthew, *Québec Inc.*, Montréal, Éditions de l'homme, 1987, 305 pages.

l'avenir à long terme. Le Québec a su relever les défis du marché et de l'esprit d'entreprise; il doit enrichir sa culture scientifique et technique, et tenir compte des perspectives à plus long terme qu'elle implique.

Le rayonnement du management technologique devra susciter un accroissement des efforts de R-D au Québec et une accélération du transfert des technologies. *Les efforts de R-D sont essentiels pour améliorer le potentiel d'innovation de notre société, pour préserver notre avance dans quelques industries, pour occuper des niches d'expertise et pour augmenter notre réceptivité aux changements technologiques. Le Québec a connu une croissance importante de son effort de R-D depuis une dizaine d'années, que ce soit dans les universités, les laboratoires gouvernementaux ou les entreprises. Cet effort ne le place pas encore parmi les sociétés industrialisées les plus performantes. Les indicateurs témoignent d'une diminution de l'appui à la R-D durant la récession, d'une reprise jusqu'en 1985 suivie d'un gel des investissements*[2]*. Depuis plus d'un an, les principaux agents semblent se raviser et souhaitent accroître leur soutien.* ***Le Conseil estime, cependant, que les efforts promis ne sont pas encore à la mesure des besoins et des défis qui attendent le Québec***[3]*.*

Il apparaît pourtant essentiel que le Québec consolide et développe sa base scientifique, une source importante de la capacité d'innovation. À titre d'illustration, la revendication du Québec concernant l'implantation de l'agence spatiale canadienne n'a pas donné lieu à une impulsion nouvelle des sciences spatiales comme cela a été le cas en Ontario avec la création d'un centre de recherche doté d'un budget de 39 millions de dollars. Il est opportun de rappeler le rôle stratégique qu'assume le Fonds FCAR dans le financement de l'ensemble des domaines de la recherche au Québec. Or, comme on le verra au chapitre 3, le budget alloué à cet organisme a stagné de 1983-1984 à 1987-1988, connaissant même une diminution de 8,6 % en dollars constants.

2 Les dépenses de R-D en sciences naturelles et en génie au Québec ont été de 1,19% du PIB en 1984, de 1,28% en 1985 et de 1,16% en 1986 (voir le chapitre 1).

3 Les sommes supplémentaires promises par les gouvernements ne seront peut-être pas suffisantes pour suivre le rythme du PIB. Pour atteindre 2% du PIB en 1992, le taux de croissance annuel de la R-D devrait être de 8,1% plus élevé que celui du PIB.

Même avec des efforts importants consacrés à la R-D pour préserver ou améliorer la capacité d'innovation de notre société, il reste que le Québec se butera rapidement à ses propres limites. Le Québec est une société de petite taille, d'une structure économique encore très fortement tributaire de ses ressources naturelles et des industries traditionnelles, avec une forte proportion de PME et peu de grandes entreprises. Bien qu'il soit doté d'un système d'éducation développé, sa capacité à générer des connaissances et des innovations reste donc relativement restreinte, ***ce qui nécessitera des choix judicieux en matière de développement scientifique et technologique.*** *De plus, le Québec devra chercher à mieux tirer profit des innovations étrangères et faire en sorte de les incorporer rapidement à son système de production.*

On sait que le rythme d'acquisition et de diffusion des nouveaux produits et procédés est assez lent au Canada et au Québec comparativement à celui d'autres pays . Des efforts importants devraient être consacrés à accélérer le transfert des nouvelles technologies, notamment en les rendant accessibles aux petites et moyennes entreprises.

Ces efforts devraient être dirigés d'abord vers l'exploration et la diffusion des connaissances scientifiques et technologiques produites dans le monde, par la «veille technologique», les délégations, les participations conjointes, etc. On devrait également favoriser davantage les relations et les collaborations entre les universités et les industries pour accélérer le transfert des connaissances et les applications de la recherche au développement de produits et de procédés technologiques. De même, les multiples organismes et services mis en place pour venir en aide ou informer les entreprises sur les nouvelles technologies disponibles devraient être encouragés à collaborer et à se coordonner. Mentionnons, en outre, les mesures fiscales d'aide à la R-D et d'amortissement rapide des équipements techniques mises de l'avant par le gouvernement du Québec dans son budget d'avril 1988. D'autres canaux importants pour accélérer la diffusion des technologies sont les investissements directs, la création de nouvelles entreprises ou les échanges entre les entreprises. ***Un des moyens les plus efficaces pour forcer le rythme de diffusion des innovations technologiques est de miser sur la formation scientifique et technique, notamment des administrateurs, des ingénieurs et des techniciens.***

Accroître et améliorer la formation scientifique et technique

Il existe, en effet, un lien essentiel entre la qualité des ressources humaines et le rythme de développement et de diffusion des nouvelles technologies. Autant les ressources humaines accélèrent les changements technologiques lorsqu'elles sont suffisantes en nombre et en qualité (ou les freinent en cas contraire), autant le progrès technologique a des impacts importants sur le volume et la qualité de la main-d'œuvre.

Disposer d'un nombre suffisant de chercheurs, d'ingénieurs et de techniciens hautement qualifiés est la condition première (mais non la seule) de la capacité d'innovation d'une société. Le Québec a fait des progrès importants en matière de formation scientifique et technique. Dans les domaines jugés névralgiques des sciences naturelles, des sciences appliquées et du génie, de même qu'en administration, la croissance du nombre des diplômés universitaires a été très rapide. Toutefois, on doit convenir que ces progrès ne nous ont pas encore permis de rattraper l'Ontario ou les pays de l'OCDE (voir le chapitre 1). On commence même à ressentir, dans quelques secteurs reliés aux nouvelles technologies, une certaine pénurie de personnel hautement qualifié. Dans une perspective à plus long terme qui tient compte de la relève et des besoins croissants des universités (à partir des années 1990) et des entreprises, former et faire croître ce noyau de personnes est une des tâches les plus importantes de la société.

Mais le Québec est également confronté à un autre défi, aussi lourd de conséquences. L'introduction des nouvelles technologies, en particulier des technologies de la micro-électronique et de l'informatique, provoque et demande des changements parfois substantiels dans les emplois et les professions: déplacement des emplois des secteurs en déclin vers les secteurs en émergence, mutation des professions, requalification. L'ampleur de ces transformations dépend, entre autres, du rythme des changements technologiques. Si la modernisation de l'économie est lente, les besoins d'ajustement sont réduits d'autant, mais les coûts à plus long terme risquent d'être inacceptables si cela se traduit par une baisse de la productivité ou de la compétitivité, ou par un retard croissant sur nos concurrents. Il faut donc, à tout le moins, suivre le rythme des autres sociétés industrialisées, ou le forcer si l'on désire les rattraper.

Afin de faire face à ces défis, l'attitude la plus productive et la plus profitable est de favoriser des programmes importants de formation, de perfectionnement et de recyclage, pour disposer d'une main-d'œuvre hautement qualifiée et apte à répondre aux besoins des mutations technologiques. *Une partie de la solution revient naturellement à notre système d'éducation qui, par une approche flexible, doit assurer la spécialisation progressive des apprentissages: une solide formation de base au primaire et au secondaire, une formation plus étroite centrée sur l'acquisition d'aptitudes au collégial et enfin, une formation générale axée sur une discipline particulière à l'université. La transition vers une formation plus spécialisée devrait plutôt se faire en milieu de travail. Mais pour cela, il faudrait faire des investissements importants dans la formation, le recyclage ou le perfectionnement de la main-d'œuvre en entreprise, une préoccupation somme toute nouvelle au Québec et au Canada (voir le chapitre 8).* ***L'enseignement des sciences et des mathématiques devrait également être l'objet d'un réexamen en profondeur au primaire et au secondaire.***

Il est important et normal que les chercheurs, les ingénieurs et les technologues soient les principaux porteurs de cette nouvelle culture. Mais il est tout aussi primordial que les entrepreneurs et les administrateurs soient sensibilisés au progrès technologique. ***Il faudrait, en quelque sorte, que les chefs d'entreprises et les administrateurs fassent du management technologique un facteur stratégique de la compétitivité et de la réussite de l'entreprise, au même titre que les flux financiers ou le marketing.*** *Cela implique d'abord une présence accrue, un rôle plus étendu et une valorisation plus grande des ingénieurs au sein des entreprises, dans la production comme dans l'administration. Cela signifie, également, la nécessité d'une plus grande ouverture des administrateurs aux innovations ainsi que d'une meilleure connaissance des besoins, des impacts et des ajustements associés aux nouveaux procédés et produits.* ***Une partie du problème réside dans la formation des administrateurs et des ingénieurs: un accent nouveau doit être mis sur la gestion de la technologie et de l'innovation.***

Mais il y a plus. Lorsqu'on parle de développement technologique, on pense tout naturellement aux professions des sciences naturelles, des sciences appliquées et du génie et, le cas échéant, de l'administration et du marketing. Rarement fait-on mention des autres disciplines. Or, plusieurs d'entre elles ont un rôle important à jouer. On oublie souvent, par exemple, que la réussite de l'Italie dans le secteur de la chaussure et du vêtement tient moins au coût

de sa main-d'œuvre qu'à l'originalité de son style, au design de ses matériaux et de ses produits. Mettre l'accent sur le design, c'est donner de l'importance à l'art de la composition, donc aux arts (et aux lettres). Plusieurs industries «traditionnelles» tiennent ainsi la possibilité de se renouveler, d'ajouter une forte valeur à leurs matériaux et à leurs produits pour faire face à la concurrence des pays en développement. Un raisonnement similaire peut être appliqué aux sciences humaines et sociales, mais cette fois dans les domaines de la commercialisation, de la connaissance des sociétés étrangères où nous voulons exporter nos produits, des relations de travail et de la compréhension des changements technologiques. Ce sont là quelques-uns des comportements et des modes de penser qui exigent un renouveau.

Favoriser l'enracinement de la culture scientifique et technique

Mettre l'accent sur le progrès technologique ainsi que sur la formation et le perfectionnement des ressources humaines n'est pas tout. Pour que la nouvelle culture industrielle ait des chances de se développer et de survivre à long terme, il faut créer un milieu propice à son enracinement. Cela repose principalement sur l'attitude des citoyens à l'égard de la culture scientifique et technique. La façon la plus fréquente de poser le problème est de se demander de quelle manière augmenter la réceptivité des citoyens aux changements scientifiques et technologiques, sous-entendant ainsi qu'il s'agit de changements favorables, même si, dans plusieurs cas, les uns et les autres ne s'entendent pas sur ce qui est bénéfique. Poser le problème en ces termes revient à dire que les citoyens, à titre de travailleurs ou de consommateurs, sont des récepteurs passifs qui doivent assimiler les nouveautés qu'on leur propose. Le diagnostic est invariablement que les citoyens ne sont pas suffisamment réceptifs et qu'il faut redoubler d'effort pour les inciter à changer d'attitude. Il s'agit là d'une approche légitime qu'il convient d'encourager, mais elle reste trop restrictive.

Une approche plus fructueuse, mais peut-être plus ardue, consiste à se demander comment les citoyens peuvent participer au progrès scientifique et technologique. *Cette contribution peut se situer sur trois plans. En premier lieu, comme employés, en étant étroitement associés à l'amélioration des nouveaux produits et des procédés de fabrication ou à l'utilisation des nouvelles technologies. Ensuite, comme adultes et*

parents, en donnant à leurs enfants la motivation d'acquérir une solide formation de base et, si possible, de choisir une carrière scientifique ou technique. Enfin comme citoyens responsables qui, tout en étant ouverts à l'innovation, peuvent s'interroger et débattre entre eux des choix et des impacts des nouvelles technologies. Poser la question en ces termes revient à camper les citoyens comme acteurs plutôt que spectateurs en regard de ces enjeux. C'est également se demander comment développer des instruments de participation plutôt que de persuasion. La difficulté sera sans doute d'imaginer et de mettre en place les mécanismes de participation en milieu de travail et dans le système d'éducation. On le voit, ***la maîtrise de notre avenir scientifique et technologique dépend d'un profond changement des comportements et des mentalités.***

2 Accroître la collaboration entre les acteurs

La réussite de notre progrès technologique passe également par une plus grande collaboration entre les entreprises, les universités et les gouvernements. Cette coopération est dictée par la dynamique même du développement technologique qui repose, de plus en plus, sur des rapports étroits et intenses entre formation, recherche fondamentale, recherche appliquée et innovation technologique, particulièrement dans le domaine des nouvelles technologies. Mais ce qui rend cette collaboration indispensable est la place qu'occupe le Québec sur l'échiquier de la concurrence internationale. ***Pour affronter nos compétiteurs étrangers, nous devons regrouper nos ressources et coordonner nos efforts.*** *Cela est d'autant plus nécessaire que la plupart des pays industrialisés se sont dotés, de façon implicite ou explicite, de politiques technologiques vigoureuses qui mettent à contribution les divers acteurs gouvernementaux, universitaires et industriels. Nos forces doivent donc servir à affronter nos concurrents et à occuper les marchés extérieurs plutôt qu'à nourrir nos rivalités réelles ou imaginaires.*

Depuis quelques années, cependant, les gouvernements, les entreprises et les universités ont fait des tentatives d'ouverture mutuelle. Cette collaboration n'est pas encore fortement enracinée. Cela tient peut-être au fait que l'essor relativement récent d'entrepreneurs et d'universitaires dans le domaine de la recherche et de la technologie n'a pas encore créé de tradition de coopération. Cela tient sans doute aussi à la logique, aux contraintes et à la dynamique des institutions qui suivent des intérêts différents et tiennent à leur autonomie.

Les initiatives de concertation en matière de priorités, d'objectifs et de stratégies restent rares. *Le gouvernement du Québec et le gouvernement fédéral ont signé une entente cadre sur le développement régional, dont fait partie l'entente auxiliaire sur le développement scientifique et technologique, qui permet une certaine concertation et un partage des coûts. Les gouvernements provinciaux et fédéral ont également formé, dès 1986[4], le Conseil des ministres des sciences et de la technologie qui sert davantage pour le moment de forum aux ministres concernés que de lieu où débattre des priorités et établir des consensus. De leur côté, les grandes entreprises et les universités expérimentent diverses formules de concertation nationale ou régionale. Quant aux concertations tripartites gouvernements-entreprises-universités, elles se résument à quelques conférences. Ces échanges ont permis de dégager une certaine communauté de vues sur la nécessité de la concertation.*

C'est plutôt sur le plan opératoire de la recherche-développement que la collaboration progresse, notamment entre les universités et les entreprises. *Les entreprises multiplient les liens avec les universités. De leur côté, celles-ci ont mis sur pied des bureaux de valorisation de la recherche pour favoriser les relations avec les entreprises, mais les initiatives individuelles des professeurs restent encore les moyens les plus fructueux d'établir des contacts avec le secteur privé.*

La majorité des efforts prodigués par les participants visent à resserrer et à accroître des liens traditionnels qui représentent, pour le moment, l'essentiel des relations entre les universités et les industries: programmes de formation, contrats aux chercheurs universitaires, consultation des chercheurs, dons d'argent ou d'équipements, stages d'étudiants en entreprise, échanges de chercheurs, création de chaires industrielles, etc. Par contre, d'autres efforts, bien qu'encore modestes, visent à créer des formes inédites de collaboration qui font des universités de véritables partenaires des industries et concourent à promouvoir la recherche précompétitive: centres de recherche coopérative, recherche conjointe faite en entreprise ou à l'université, consortiums à participation financière mixte, co-entreprises, réseaux d'excellence universités-industrie, etc. Les expériences de collaboration se font toutefois avec circonspection puisque les partenaires s'aventurent sur un terrain neuf.

4 Le 12 mars 1987, la signature de l'entente sur la Politique nationale en matière de sciences et de technologie lui donnait une existence officielle.

En effet, les formules de coopération remettent en cause les comportements habituels et l'autonomie relative des industries, des universités et même des gouvernements. Les entreprises doivent prendre le risque de sortir de leurs murs une partie de la R-D et d'accepter parfois de concevoir celle-ci comme une œuvre collective au moment où elle devient un facteur décisif de leur capacité concurrentielle. De leur côté, les universités doivent accepter à l'occasion d'orienter leurs recherches dans des domaines essentiels au développement de l'industrie. Enfin, pour préserver les intérêts de la collectivité, les gouvernements sont appelés à assumer un rôle plus actif que celui de simple appui financier.

En plus d'exiger des comportements inédits, les nouvelles formes de collaboration comportent des risques et, dans certains cas, peuvent susciter des problèmes sérieux. Deux des principales sources d'inquiétude sont la préservation de l'autonomie des partenaires et l'empiétement de leurs champs d'action respectifs. ***Le Conseil croit que la réussite des nouvelles formes de collaboration sera facilitée si les partenaires préservent leur individualité et excellent dans leurs talents spécifiques et complémentaires.***

Les tentatives de collaboration constituent ainsi des terrains d'essai privilégiés de la capacité des universités, des industries et des gouvernements à unir leurs forces et à coordonner leurs efforts. On peut même affirmer qu'il s'agit là d'un des défis majeurs auxquels ils sont confrontés. S'ils réussissent, ils ont des chances de susciter au Québec une nouvelle dynamique de la recherche-développement et du transfert technologique, essentielle pour faire face aux nouvelles réalités du développement technologique et de la concurrence internationale.

Cet esprit de collaboration ne doit pas seulement se manifester dans les relations entre les gouvernements, les entreprises et les universités, mais se propager également au sein de chacun de ces secteurs. Il devrait imprégner les relations entre les deux niveaux de gouvernement et même entre les ministères d'un même gouvernement. ***Les universités pourraient collaborer davantage pour créer des équipes performantes ou partager de grands équipements. Les entreprises, surtout les plus grandes, pourraient former des consortiums pour lancer des projets conjoints de développement expérimental, appuyer l'émergence de nouvelles entreprises de technologie de pointe.*** *Les possibilités de collaboration sont fort nombreuses et il faut qu'elles soient considérées afin de donner corps à la nouvelle culture industrielle.*

3 Affermir la volonté et la cohérence des gouvernements

En plus d'être fondée sur la collaboration entre partenaires, la vitalité de la recherche et du progrès technologique repose également sur la volonté d'agir des gouvernements et sur la cohérence de leurs gestes. En raison des multiples et imposantes responsabilités qu'ils assument[5]*, les gouvernements fédéral et provincial exercent une forte influence sur la recherche et le développement technologique au Québec. La résolution dont ils font preuve, la continuité de leur soutien et la cohérence de leurs interventions sont donc d'une importance cruciale.* ***Or, ce qui semble caractériser, au Québec, les événements des trois dernières années est un climat d'instabilité et de changement plutôt que de continuité et de cohérence.***

— *Tout d'abord,* ***l'instabilité des structures****, que notre premier rapport de conjoncture avait relevée et qui s'est poursuivie par la scission de la science et de la technologie, en 1986, et leur rattachement respectif au ministère de l'Enseignement supérieur et du Commerce extérieur, et qui persistera avec le rattachement récent du développement technologique au ministère de l'Industrie et du Commerce.*

— *Ensuite,* ***le renouvellement de la stratégie de financement,*** *principalement de la recherche industrielle. En effet, le discours du budget d'avril 1987 et celui de mai 1988 privilégient les incitations fiscales pour stimuler la recherche en entreprise et le renforcement de la synergie universités-entreprises plutôt que les mesures de soutien direct qui avaient jusqu'alors prévalu.*

Il est vrai que l'on ne peut se fier outre mesure aux divers modèles d'organisation de la politique scientifique et technologique. Par contre, il importe d'affirmer l'importance de la recherche et du développement technologique par des gestes qui en feront des priorités à l'agenda des gouvernements. Ces gestes doivent traduire une volonté ferme de favoriser la recherche et le développement technologique par des moyens appropriés. ***La***

5 En 1986, les deux niveaux de gouvernement ont financé 37,4 % de la R-D au Québec et en ont exécuté 15,6 %. À cela, il faut ajouter les programmes d'appui direct, les incitations fiscales à la R–D ou à l'amortissement de l'équipement, les achats publics reliés à la science et à la technologie et aux grands projets technologiques, le financement de l'enseignement supérieur, les politiques et les règlements.

détermination des gouvernements en matière de science et de technologie donne à ceux qui oeuvrent en recherche, adaptent les technologies ou forment la relève, le sentiment que leur travail est important et qu'ils peuvent compter sur leur soutien.

Après avoir annoncé, en 1985, son intention de continuer à soutenir la recherche universitaire et la R-D industrielle, le gouvernement fédéral a procédé à des coupures dans le financement de la recherche universitaire, les contrats et les contributions aux entreprises, les budgets des laboratoires publics, le financement des programmes établis, les incitations fiscales à la R-D, etc. Le gouvernement du Québec, quant à lui, s'est contenté de reconduire ses dépenses antérieures, ce qui équivalait à une baisse en dollars constants. Comme les entreprises ont agi dans le même sens, les dépenses de R-D au Québec sont passées de 1,38 % du PIB en 1985 à 1,25 % en 1986[6].

Depuis un an, la croissance économique aidant, le gouvernement fédéral et le gouvernement du Québec semblent manifester plus d'intérêt pour la science et la technologie. Toutefois, leurs approches diffèrent. Après avoir réduit les incitations fiscales à la R-D, estimant qu'elles lui coûtaient plus cher que ce que les entreprises étaient prêtes à investir, le gouvernement fédéral se tourne de plus en plus vers le partage des contributions directes, soit avec les exécutants eux-mêmes, soit avec les autres gouvernements, par exemple dans le cadre des ententes auxiliaires. Parallèlement, il a promis d'accorder 1,3 milliard de dollars de plus en cinq ans pour la recherche universitaire ainsi que pour les programmes fédéraux de développement technologique, ramenant les dépenses fédérales à leur niveau de 1984. Le gouvernement du Québec, quant à lui, fait plutôt appel aux mesures fiscales pour appuyer la R-D industrielle.

Par ailleurs, le ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique proposait, dans un récent document de consultation[7], *la création d'un Fonds technologique de quelque 300 millions de dollars qui serait distribué, sur une période de cinq ans, aux universités et aux entreprises. Ces efforts marquent un pas dans la bonne direction, mais ils sont clairement insuffisants.*

6 Incluant les sciences sociales et humaines (voir note 2, p. 9). Les crédits alloués par les gouvernements en 1987-1988 laissent prévoir des chiffres équivalents pour 1987.

7 Ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique, *La maîtrise de notre avenir technologique: un défi à relever*, Québec, juin 1988.

Paradoxalement, les deux niveaux de gouvernement souhaitent que les entreprises haussent leurs dépenses de R-D de façon considérable (voir le chapitre 5).

- *L'attitude des gouvernements fédéral et québécois contraste avec celle du gouvernement de l'Ontario. Profitant d'une économie en pleine croissance, celui-ci s'est engagé dans une politique de soutien actif à la R-D et au développement technologique. Après avoir créé un conseil d'orientation présidé par le premier ministre, il lançait un fonds technologique de 1 milliard de dollars étalé sur dix ans, même si l'effort des Ontariens en R-D était déjà le plus important au Canada*[8].

Le Conseil croit que des efforts supplémentaires et considérables doivent être consentis si l'on désire relever les défis que posent les mutations technologiques et la concurrence internationale. *Il n'est pas nécessaire de toujours traduire cette volonté par de nouveaux mécanismes d'intervention. En effet, l'on a assisté, surtout au cours des cinq dernières années, à une prolifération d'initiatives, d'actions, de mesures, de programmes et d'organismes associés à la R-D, au développement technologique ou au transfert technologique*[9]*. Beaucoup de ces initiatives ont d'ailleurs été de courte durée.*

L'important, désormais, est de consolider les acquis, d'assurer la continuité et la cohérence des actions entreprises et, en même temps, d'évaluer leur pertinence et leur efficacité. *La continuité du soutien opérationnel et financier est nécessaire pour créer un climat de stabilité qui puisse donner la possibilité de planifier, de consolider les équipes, d'accumuler de l'expérience et de tirer profit des acquis. La continuité offre également aux gouvernements l'avantage d'évaluer l'efficacité de leurs interventions, de relever leurs erreurs et d'ajuster leurs actions en conséquence. À cet égard, une politique d'évaluation plus systématique paraît souhaitable. La cohérence des interventions est nécessaire pour garantir la complémentarité et la synergie des efforts, et pour éviter ainsi l'éparpillement, les dédouble-*

8 Les dépenses du Fédéral et du gouvernement de l'Ontario sont passées de 2 738 millions de dollars, en 1985, à 2 850 millions de dollars, en 1986. Avec le soutien des entreprises, les dépenses en R-D de l'Ontario sont restées à 1,9 % de son PIB (voir le chapitre 1).

9 Il existe 77 programmes fédéraux et provinciaux d'aide directe reliés à la R–D ou au développement technologique.

ments inutiles et les contradictions qui pourraient freiner plutôt qu'accélérer le progrès scientifique et technologique. ***Le gouvernement du Québec semble d'ailleurs conscient de cette nécessité, puisqu'il se soucie de plus en plus du contrôle, du suivi et de l'évaluation de ses interventions.***

Pour rendre les interventions gouvernementales dans le domaine de la science et de la technologie plus pertinentes, cohérentes et efficaces, ***il est indispensable d'affirmer le rôle d'une instance horizontale*** *qui fournirait un cadre de coordination et d'évaluation et dont les principales fonctions seraient:* 1) *d'analyser l'opportunité de ces interventions, la cohérence des unes par rapport aux autres et surtout leur efficacité respective;* 2) *de favoriser la concertation et les échanges entre les administrateurs responsables des multiples mesures et programmes gouvernementaux;* 3) *d'encourager la spécialisation, le regroupement des expertises lorsque nécessaire, les échanges d'informations et surtout la concertation et l'entraide entre les organismes et les centres de recherche, de transferts ou d'assistance en matière de recherche et de développement technologique;* 4) *de faciliter la concertation avec les ministères et les organismes fédéraux qui, dans une certaine mesure, est présente dans le cadre des ententes auxiliaires entre le gouvernement fédéral et le gouvernement du Québec. Mentionnons, à ce propos, la suggestion que le Conseil a déjà faite, d'un ministre délégué du premier ministre, appuyé d'un comité ministériel de politique scientifique et technologique. D'autre formules sont également possibles*[10].

Il faut donc espérer que le gouvernement du Québec, profitant du Sommet québécois de la technologie d' octobre prochain, posera des gestes qui feront de la science et de la technologie l'une des priorités à son agenda. *La volonté ferme et renouvelée du gouvernement du Québec est essentielle, parce qu'il a une responsabilité particulière en matière de recherche et de développement technologique. Par ses actions et les priorités qu'il met de l'avant, il oriente en quelque sorte les objectifs collectifs, les enjeux et les activités des autres intervenants.*

10 Voir à ce sujet le document de réflexion du Conseil, paru en novembre 1986, sur *L'organisation de la politique scientifique et technologique au Québec.*

Conclusion

La nouvelle culture industrielle demande, on le voit, des transformations profondes des pratiques, des habitudes et des mentalités. Elle requiert que l'on développe l'esprit d'innovation et que l'on mette fin au cloisonnement des secteurs et des disciplines. Pour s'épanouir, elle a besoin de ressources humaines hautement qualifiées.

Le développement d'une nouvelle culture industrielle, l'établissement d'une plus grande cohérence des politiques et des moyens et le renforcement de la collaboration des acteurs produiront leurs effets en autant que le Québec adopte une stratégie de développement axé sur ses avantages comparatifs et structurels. *Pour faire face à la concurrence, il faut absolument tabler sur les points de force de notre économie, renforcer les industries où nous avons déjà des avantages technologiques notables et nous assurer ainsi d'une compétitivité structurelle qui ne soit pas dissoute par de simples changements de conjoncture. Les efforts des différents acteurs gouvernementaux, industriels et universitaires devront converger vers les mêmes cibles.*

Dans les mois qui viennent, et peut-être à l'occasion du Sommet de la technologie, le Québec devrait porter sa réflexion sur l'identification de pôles technologiques où il a des chances de consolider son avance ou de percer. *Il devrait également examiner la cohérence de ses politiques et de ses moyens en regard du soutien et du renforcement de ces priorités.*

1

Aperçu général de la R-D au Canada et au Québec

Table des matières

1 Le Canada dans le monde **28**

2 Le Québec dans l'ensemble canadien **31**

2.1 L'effort relatif du Québec 32

2.2 Sources de financement de la DIRD 37

Conclusion **39**

Liste des tableaux

Tableau 1.1 Dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) et DIRD industrielle de certains pays de l'OCDE, en 1985 30

Tableau 1.2 Dépenses intérieures brutes en R–D (DIRD) des principales régions canadiennes, selon les secteurs d'exécution, en 1986 32

Tableau 1.3 Indicateurs de l'effort de R-D (DIRD/PIB), au Québec, en Ontario et au Canada, 1986 33

Tableau 1.4 Répartition de l'indicateur DIRD/PIB (SNG) entre les principaux secteurs d'exécution au Québec, 1980 à 1986 36

Tableau 1.5 Secteurs de financement de la DIRD (SNG et SSH) dans les principales régions économiques canadiennes, 1986 37

Liste des graphiques

Graphique 1.1 Dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) de certains pays de l'OCDE en 1985 28

Graphique 1.2 Dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) en pourcentage du produit intérieur brut (PIB), pour certains pays de l'OCDE 29

Graphique 1.3 Structure de financement des DIRD pour certains pays de l'OCDE, en 1985 31

Graphique 1.4 Dépenses intérieures brutes en R–D (DIRD) des principales régions canadiennes selon les secteurs d'exécution, 1986 33

Graphique 1.5 Évolution de l'effort d'investissement en R-D selon l'indicateur DIRD/PIB au Québec, en Ontario et dans l'ensemble du Canada 34

Graphique 1.6 Variation annuelle en % des dépenses de R-D effectuées par l'administration fédérale au Canada, au Québec et en Ontario 35

Graphique 1.7 Évolution du financement de la R–D industrielle et universitaire canadienne par le gouvernement fédéral 38

Graphique 1.8 Structure de financement de la DIRD selon les régions canadiennes, 1986 39

Graphique 1.9 Comparaison des rapports DIRD/PIB (SNG) et PIB/POP (PIB per capita) au Québec, en Ontario et dans l'ensemble canadien 40

Les liens entre le développement de la science, de la technologie et le développement économique deviennent de plus en plus étroits. L'ère du développement économique axé sur la découverte et l'exploitation de nouveaux bassins de richesses naturelles est, à quelques exceptions près, révolue. Non pas que le potentiel d'exploitation de ces richesses soit totalement épuisé, mais les développements scientifiques et technologiques des deux dernières décennies redéfinissent l'usage et la rareté tant des matériaux que des biens et des services. Ces développements scientifiques et technologiques constituent le fruit de l'effort d'investissement en recherche et développement (R–D) qu'effectue les principaux pays industrialisés.

La volonté d' augmenter les investissements en R–D s'est accentuée durant les années 70, par suite du ralentissement général de la croissance économique et en raison de la concurrence de plus en plus vive que se livraient les pays pour accroître leurs débouchés. Ces facteurs ont forcé les économies industrialisées à reconvertir leur structure de production, c'est-à-dire à améliorer la productivité des secteurs traditionnels et à développer de nouveaux procédés de production, ainsi que de nouveaux produits, afin de recréer des avantages comparatifs.

Compte tenu de cette relation qui s'établit à long terme entre le développement scientifique et technologique et l'évolution de la croissance économique, la plupart des pays industrialisés ont mis au premier rang de leurs priorités les politiques scientifiques et technologiques, comme moyens de planification de la croissance. C'est d'ailleurs dans cette perspective qu'ont été créés les instruments méthodologiques visant à mesurer l'effort d'investissement en science et en technologie. Mais, précisons-le, les données sur lesquelles reposent ces appréciations ne sont que des indicateurs qui font appel à des concepts et à des définitions souvent difficiles à appliquer, ce qui est cependant inhérent à toute entreprise d'analyse et de comparaison de données statistiques. La plupart des pays se conforment maintenant aux concepts, aux définitions et aux méthodologies que les pays membres de l'OCDE ont établis[1].

Ce chapitre a pour objet d'apprécier l'effort relatif d'investissement en R–D des principaux intervenants au Canada ainsi qu'au Québec. L'indicateur standard pour mesurer cet effort est celui des dépenses en R–D qu'effectuent les entreprises, les universités et les gouvernements. Afin d'évaluer la position relative du Canada, l'ensemble de ses dépenses en R–D (DIRD —dépenses intérieures brutes en recherche-développement) seront comparées, dans la première section de ce chapitre, à celles de certains pays de l'OCDE. La deuxième section tentera de situer l'effort relatif d'investissement en R–D au Québec par rapport aux autres régions économiques canadiennes.

Les données sur les dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) de ce chapitre et des trois chapitres suivants, produites par Statistique Canada, sont des données préliminaires. Elles sont sujettes à des révisions, en particulier en ce qui concerne la ventilation provinciale des dépenses.

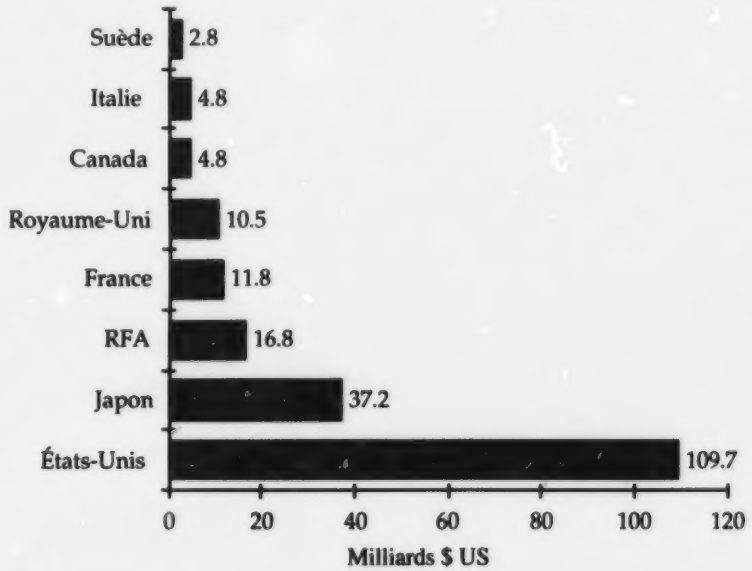
1 Le Canada dans le monde[2]

Selon une classification simple de l'OCDE, le Canada se situe dans le groupe des pays (comme, par exemple, la Suède et l'Italie) qui consacraient un effort moyen à la R-D (moins de 10 milliards $US) (Graphique 1.1 et 1.2). Par ailleurs, en 1985, la DIRD du Canada compte pour 2,1 % du total de la DIRD des 27 pays membres de l'OCDE, bien que le PIB (Produit intérieur brut) du Canada représente 3,4 % du PIB de ces pays. En comparaison les États-Unis représentent 48,2 % de la DIRD des pays membres de l'OCDE et 39 % de leur PIB, tandis que le Japon a sensiblement la même importance par rapport à leur DIRD (16,3 %) et à leur PIB (18,2 %)[3].

Le Canada a connu une forte augmentation de ses dépenses en R–D au cours des dernières années. Cela a ainsi modifié l'importance de la R-D dans le Produit intérieur brut (PIB), c'est-à-dire le rapport DIRD/PIB. Cet indicateur, qui atteignait 1,10% en 1979[4], a sensiblement augmenté au Canada pour s'établir à 1,37 % en 1985. (Cette progression importante des dépenses de R-D ne semble pas se poursuivre au même rythme en 1986, comme on pourra le constater à l'analyse des données plus récentes de la section suivante.) Mais cette performance canadienne n'est pas unique et on constate que les principaux pays de l'OCDE ont eux aussi accru leur effort d'investissement en R–D.

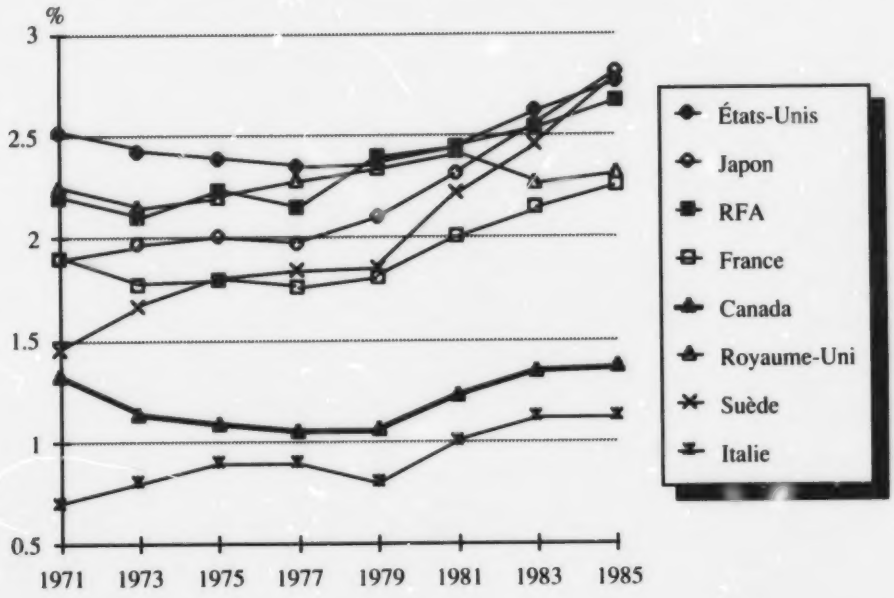
L'effort relatif du Canada en R-D reste faible lorsqu'on le compare à celui des grands pays industrialisés: en 1985, les États-Unis consacrent 2,77 % de leur PIB à la R-D, le Japon 2,81 %, le Royaume Uni 2,32 % et la France 2,26 %. Fait plus significatif encore, il reste faible également au regard de celui de plusieurs pays dont la taille économique est équivalente ou même inférieure à la sienne, comme la Suède (2,79 %), la Suisse (2,55 %) ou les Pays Bas (2,11 %). L'effort canadien se rapproche plutôt de celui de la Finlande (1,50 %), de la Norvège (1,62 %) et de l'Italie (1,13 %). En 1975, les sommes que consacrait le

Graphique 1.1 : **Dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) de certains pays de l'OCDE en 1985**



Source: OCDE, *OCDE en chiffres*, Statistiques sur les pays membres édition 1988, Supplément à l'Observateur de l'OCDE, N°152, OCDE, juin-juillet 1988

Graphique 1.2 : **Dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) en pourcentage du produit intérieur brut (PIB), pour certains pays de l'OCDE**



Source: OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie, 1981-1987*, Paris 1988 et publications des années antérieures.

Canada à la R–D (en % du PIB) le plaçaient au 11e rang des 24 pays de l'OCDE, même s'il était le 2e pays le plus riche pour le PIB per capita. En 1985, il se situe au 12e rang, loin derrière les sept grands, pour l'effort qu'il consacre à la R–D, mais il se trouve au 10e rang quant au PIB per capita. Mentionnons toutefois que, récemment, les gouvernements provinciaux et fédéral ont amorcé une concertation nationale pour étudier les moyens d'accroître l'effort de R-D au pays, en particulier dans le secteur industriel[5].

Une des raisons souvent évoquées pour expliquer le sous-investissement en R-D au Canada par rapport à d'autres pays industrialisés est la faible proportion des dépenses qu'il consacre, à des fins militaires, (7 % des dépenses fédérales). Par exemple, le Département de la Défense aux États-Unis se voit octroyer plus des deux tiers des dépenses de recherche fédérales. Au Royaume-Uni et en France, ce sont respectivement la moitié et le tiers des dépenses gouvernementales en R-D qui sont affectées à des fins militaires. Cependant, d'autres pays consacrent un effort important à la R-D sans que cela résulte d'un lourd investissement militaire. C'est le cas, par exemple de la RFA et du Japon, où les dépenses publiques de type militaire ne représentent respectivement que 12 % et 3 % de la R-D. Lorsqu'on s'en tient aux dépenses de R-D à des fins civiles, seuls le Japon et la RFA dépassent les 2,0 % de leur PIB. Quant au Canada, il demeure au 12e rang, même lorsqu'on ne considère que la R-D exécutée à des fins civiles. L'explication d'un faible investissement militaire ne tient donc pas.

Cette performance relativement faible du Canada s'explique, plutôt, en partie par l'importance moindre que représente la R–D industrielle dans l'ensemble des activités de R–D. En 1985, les dépenses de R–D des entreprises ne constituent que 0,70 % du PIB du Canada, comparativement à 1,98 % aux États-Unis, 1,88 % au Japon, 1,97 % en RFA ou encore 1,98 % en Suède

Tableau 1.1 : **Dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) et DIRD industrielle de certains pays de l'OCDE, en 1985**

	É.U.	Japon	R.F.A.	R.U.	France	Can.	Suède	Italie
DIRD (Milliards $ US)	109,7	37,2	16,8	10,5	11,8	4,8	2,8	4,8
Part de la DIRD exécutée par les Industries (%)	71,3	66,8	73,1	63,1	58,7	51,0	70,8	56,9
DIRD/PIB	2,77	2,81	2,67	2,32	2,26	1,37	2,79	1,13
DIRD industrielle/PIB	1,98	1,88	1,97	1,47	1,35	0,70	1,98	0,76

Source: OCDE, *OCDE en chiffres*, Statistiques sur les pays membres édition 1988, Supplément à l'Obervateur de l'OCDE, N°152, juin-juillet 1988.

(tableau 1.1). Selon les travaux préparés pour la conférence nationale sur la technologie et l'innovation, la situation du Canada n'aurait pas changé en 1987[6].

La situation particulière du Canada, qui est considéré comme un pays fortement industrialisé mais investissant peu en R–D, serait redevable, également, en bonne partie aux particularités de sa structure industrielle: la propriété étrangère y est importante et la grande entreprise y demeure d'une taille relativement modeste comparativement à celle que l'on retrouve chez ses principaux partenaires économiques.

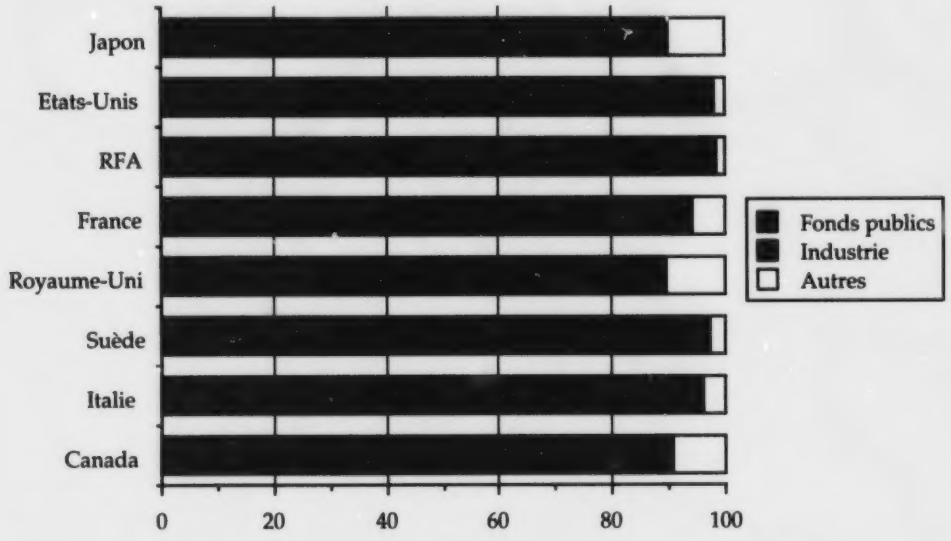
Ces mêmes facteurs expliquent aussi les différences que l'on constate, en 1985, entre le Canada et d'autres pays de l'OCDE en ce qui concerne le financement de la DIRD. En effet, le secteur industriel canadien, dont la contribution est demeurée stable au cours des ans, finance 41,7 % des activités totales de R–D (DIRD) (graphique 1.3). Par comparaison, les industries américaines soutiennent une plus large part des dépenses totales de R–D (47,9 % de la DIRD) de même que les les entreprises ouest-allemande (61,8 % de la DIRD); quant au Japon, il se distingue par la très forte proportion des dépenses de R-D financée par le secteur industriel (68,9 %), le secteur public japonais contribuant beaucoup moins à l'effort de R-D. Par contre les secteurs industriels de la France (41,4 %) et de l'Italie (44,6 %) subventionnent une part moindre de la DIRD, le secteur public contribuant, comme au Canada, pour la plus large part.

Enfin, en ce qui concerne la recherche exécutée par les entreprises canadiennes, elle est financée à 79,3 % par les entreprises elles-mêmes. Ces données ne tiennent cependant pas compte de la contribution indirecte des gouvernements au financement de la R–D industrielle par les dégrèvements fiscaux (le Canada est un des pays qui accorde les plus avantageux dégrèvements fiscaux à la R–D). Dans certains pays comme la France, le Royaume-Uni et les États-Unis, les entreprises soutiennent financièrement moins de 70 % de leurs activités de R–D; cela s'explique par l'importance des activités de R–D industrielle commanditée par les gouvernements —par exemple les contrats industriels de R–D du ministère américain de la Défense. Dans la plupart des autres pays de l'OCDE, les activités de R–D des entreprises sont subventionnées à plus de 75 % par les entreprises elles-mêmes. C'est au Japon que ce pourcentage est le plus élevé: les industries japonaises financeraient 98 % de leurs activités de R–D.

Ce survol des principaux indicateurs des activités scientifiques et technologiques permet d'apprécier la performance du Canada par rapport aux autres pays membres de l'OCDE, en 1985. On constate que le Canada, malgré l'accroissement de l'effort qu'il consacre aux activités de R-D, n'a pu améliorer sa position au sein des pays membres de l'OCDE, malgré l'intérêt croissant que manifeste la société canadienne pour le développement scientifique et technologique.

Ce bref aperçu de la situation du Canada ne traduit cependant pas la réalité plus complexe

Graphique 1.3 : **Structure de financement de la DIRD pour certains pays de l'OCDE, en 1985**



Source: OCDE, *OCDE en chiffres*, Statistiques sur les pays membres édition 1988, Supplément à l'Obervateur de l'OCDE, N°152, juin-juillet 1988.

de la mosaïque canadienne, constituée de régions économiques variées aux structures économiques, sociales et politiques distinctes. La section suivante tracera un portrait d'ensemble des activités de R-D des principales régions canadiennes, afin de situer la position relative du Québec.

2 Le Québec dans l'ensemble canadien

Les dépenses intérieures brutes en R–D (DIRD) du Québec totalisent, en 1986, 1 497 millions de dollars, soit une baisse de 0,5 % (0,6 % si l'on ne tient compte que des dépenses en SNG) par rapport à l'année précédente (tableau 1.2). Nous expliquerons plus loin les raisons de cette baisse. En comparaison, l'Ontario connaît une augmentation de 10,5 % de ses dépenses en R-D[7]. Précisons également que les dépenses totales en R–D n'ont subi de diminution dans aucune région canadienne depuis 1979.

Par ailleurs, le Québec a connu une très forte augmentation de la DIRD au cours des années 1984 et 1985. En 1984, les dépenses de R-D se sont accrues de 22,6 % au Québec, comparativement à 11,9 % en Ontario; en 1985[8] la hausse est de 16,4 % (SNG seulement) au Québec, par rapport à 11,3 % en Ontario, ce qui a contribué au rattrapage du Québec sur l'Ontario, en ce qui concerne l'effort consacré à la R-D. De ce fait, la mauvaise performance de 1986 apparaît fort décevante et risque, si elle se poursuivait d'enrayer le rattrapage amorcé.

Cette baisse des dépenses de R–D effectuées au Québec fait en sorte que la part canadienne de la DIRD exécutée au Québec – qui avait atteint, en 1985, un sommet de 22,1 % – s'établit, en 1986, à 20,8 %, soit au même niveau qu'en 1981

Tableau 1.2 : **Dépenses intérieures brutes en R–D (DIRD) des principales régions canadiennes, selon les secteurs d'exécution, en 1986**

	Atlantique*	Millions $ Québec	Ontario	Ouest*	Canada
Secteurs d'exécution					
Admi. publiques	156	234	855	387	1 632
dont:					
Fédéral	146	175	789	307	1 417
Provincial+OPR	10	59	66	80	215
Entreprises	67	872	2 311	578	3 828
Ens. supérieur	115	357	667	498	1 637
OPSBL**	2	34	46	6	88
Total (DIRD)	340	1 497	3 879	1 469	7 185

* La région de l'Atlantique comprend les provinces du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse, de l'île-du-Prince-Édouard et de Terre-Neuve; la région de l'Ouest englobe le Manitoba, la Saskatchewan, l'Alberta, la Colombie-Britannique, le Yukon et les Territoires du Nord Ouest.

** Le sigle opsbl signifie organisme privé sans but lucratif.

Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, juin 1988.

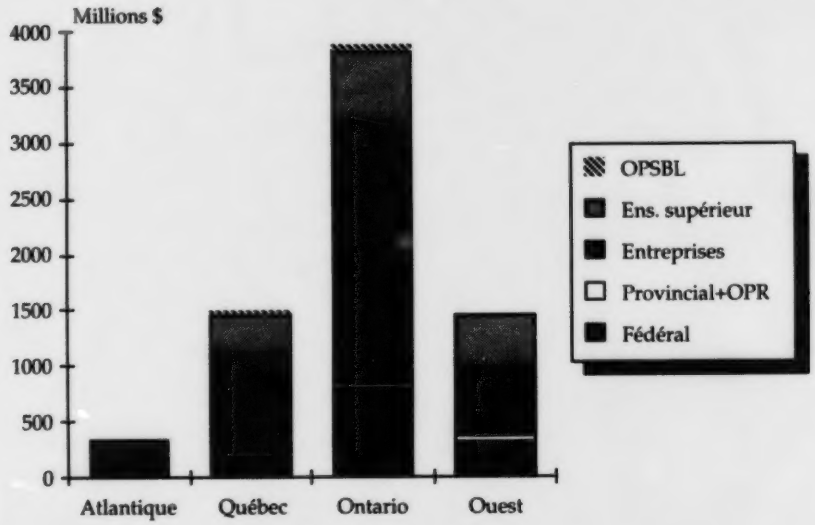
et 1982 (voir le tableau 1.3). C'est évidemment l'Ontario qui exécute la plus large part de la DIRD canadienne; les dépenses de R–D de l'Ontario qui représentaient 50,5 % de la DIRD canadienne en 1979, n'ont cessé de croître et atteignent, en 1986, les 54 %.

Étant donné la moindre dimension des économies des autres provinces canadiennes, il est d'usage de les regrouper à des fins de comparaisons: la région de l'Atlantique rassemble les provinces situées à l'est du Québec et celle de l'Ouest réunit les provinces situées à l'ouest de l'Ontario. En 1986, la zone de l'Atlantique effectue 4,7 % de la DIRD canadienne; au cours des années antérieures, cette part relative variait entre 5 et 6 %. Outre la taille inférieure des économies de ces provinces, la faible importance de leurs activités de R–D, comparativement au Québec et à l'Ontario, s'explique aussi par des différences dans la structure de ces économies régionales. En particulier, les provinces de l'Atlantique n'ont pas une structure industrielle aussi développée et diversifiée que celle de l'Ontario ou du Québec; cette caractéristique est importante, car près de 60 % de la DIRD est généralement faite par les entreprises (graphique 1.4). Pour la région de l'Atlantique, les dépenses de R–D des entreprises ne comptent que pour environ 20 % des dépenses totales de R–D. C'est, dans une moindre mesure, ce qu'on observe aussi pour la région de l'Ouest du Canada: elle effectue 20,4 % de la DIRD canadienne, mais sa part de la R–D industrielle ne compte que pour environ 39,3 % des dépenses totales de R–D.

2.1 L'effort relatif du Québec

Le Québec est la seconde province canadienne après l'Ontario quant à l'importance des dépenses de R-D, quel que soit le secteur d'activité considéré. Cependant, l'écart entre ces deux régions demeure encore fort appréciable. En 1986, l'Ontario effectue 2,6 fois plus de dépenses de R-D que le Québec, pour une économie qui n'est, en ce qui concerne le PIB, que 1,7 fois plus importante. Étant donné ces différences de taille entre les économies régionales, il est plus judicieux d'apprécier l'effort relatif d'investissement en R–D en pondérant le montant des dépenses en R–D par

Graphique 1.4 : **Dépenses intérieures brutes en R–D (DIRD) des principales régions canadiennes selon les secteurs d'exécution, 1986**



Source : Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, juin 1988.

Tableau 1.3 : **Indicateurs de l'effort de R-D (DIRD/PIB), au Québec, en Ontario et au Canada, 1986**

	Québec	Ontario	Canada
DIRD ('000 000$)	1 497	3 879	7 185
Δ% 1986/1985	-0,5	10,5	5,6
Part relative canadienne	20,8	54,0	100
DIRD/PIB (SNG + SSH)	1,25	1,90	1,41
DIRD/PIB (SNG)	1,16	1,77	1,31

Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, juin 1988 et *Comptes économiques provinciaux, 1961-1986*, Cat 13-213S, juillet 1988.

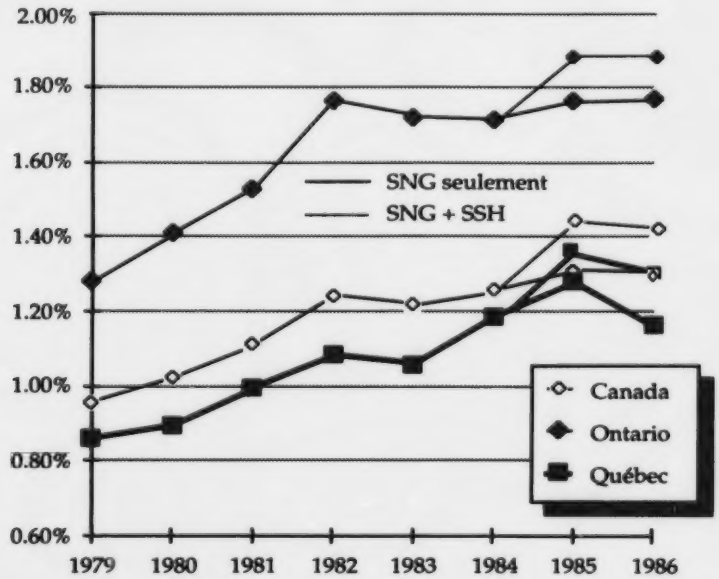
le niveau régional de production; l'indicateur utilisé est, comme auparavant, le rapport DIRD/PIB. (tableau 1.3)

Selon cet indicateur, le Québec consacre, en 1986, 1,25 % de son PIB en R-D comparativement à 1,90 % pour l'Ontario et à 1,41 % pour l'ensemble du Canada. L'effort d'investissement en R-D du Québec a diminué en comparaison de 1985 où il se situait à 1,38 %[9], tandis que l'effort ontarien demeure au même niveau en 1985 et 1986 (graphique 1.5).

Ce recul de l'indicateur DIRD/PIB au Québec s'explique par la forte baisse des dépenses intra-muros de R–D[10] du gouvernement fédéral au Québec. En 1986, les dépenses intra-muros de R-D des ministères et des organismes fédéraux au Québec sont de 175 millions de dollars, comparativement à 211 millions de dollars en 1985, soit une baisse de 17,1 %. Bien que les activités de R-D effectuées par les organismes et les ministères fédéraux se soient accrues globalement au Canada, en 1986 (1 417 millions de dollars comparativement à 1 371 millions de dollars en 1985), c'est surtout l'Ontario qui, avec une hausse de 16,2 %, bénéficie de l'accroissement des dépenses fédérales de R-D. L'île-du-Prince-Édouard et la Nouvelles-Écosse sont les seules autres provinces à profiter de l'augmentation des dépenses fédérales en R–D.

Même si les dépenses fédérales intra-muros en R-D ont toujours été faites à plus de 50 % en Ontario (en comparaison d'environ 10 % au Québec), à cause de la présence à Ottawa de la majeure partie des ministères et d'une forte concentration d'organismes de recherche dans cette province, un certain ajustement semblait s'effectuer en 1984 et 1985. De nouveaux organismes fédéraux de recherche se sont implantés au Québec[12] et la construction de leurs centres de

Graphique 1.5 : **Évolution de l'effort d'investissement en R-D selon l'indicateur DIRD/PIB au Québec, en Ontario et dans l'ensemble du Canada**



Sources: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, juin 1988 et *Comptes économiques provinciaux, 1961-1986*, Cat 13-213S, juillet 1988.

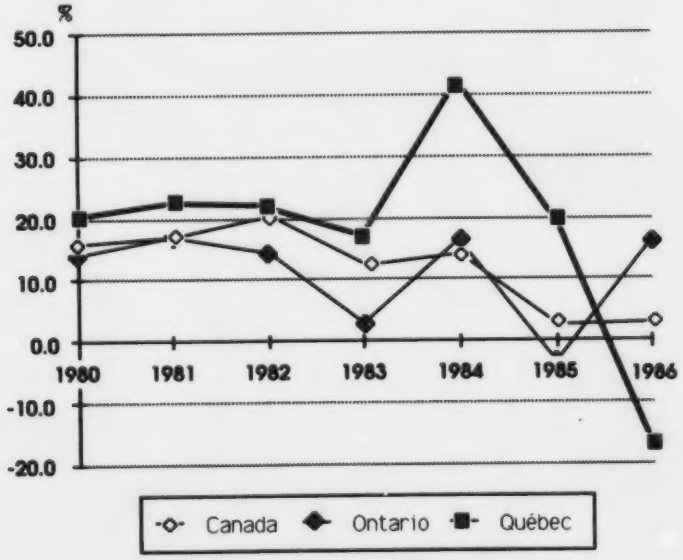
recherche a nécessité de forts investissements en immobilisation. Les dépenses fédérales intra-muros en R-D connaissent donc, au Québec, une augmentation de 41,9 % (passant de 124 millions de dollars, en 1983, à 176 millions, en 1984), tandis que l'Ontario et l'ensemble des régions canadiennes enregistrent, durant cette même période, une augmentation respective de 16,4 % et de 14,2 %. En 1985, l'augmentation des dépenses fédérales au Québec est de 15,3 % (SNG seulement, ou de 19,9 % en incluant les SSH). En 1986 les dépenses fédérales reviennent à ce qu'elles étaient en 1984 (graphique 1.6).

Cette diminution des dépenses fédérales au Québec n'est pas compensée par les dépenses des autres secteurs d'exécution; on observe, en 1986, une stagnation des dépenses de R–D des entreprises, tout autant que des budgets de recherche universitaire et des dépenses du gouvernement du Québec. Enfin, les activités de R-D du gouvernement du Québec, exécutées par l'administraton publique et les organismes provinciaux de recherche, totalisent, en 1986, 59 millions de dollars, soit une diminution de 1 million de dollars ou 1,7 %[11].

Il en est de même des dépenses en R–D intra-muros du gouvernement du Québec (incluant le CRIQ): selon l'estimation de Statistique Canada, elles se seraient accrues de 29 % en 1984 et de 15 % en 1985 (SNG seulement, ou de 50 % en incluant les dépenses en SSH), mais, en 1986, elles retombent (à un million de dollars près) au niveau de 1985.

Quant aux autres secteurs d'exécution. En effet, les activités de R–D effectuées par les entreprises, les plus importants investisseurs en R-D (58,2 % de la DIRD en 1986), représentent 872 millions de dollars au Québec, soit une hausse de seulement 1,2 % par rapport à 1985. Pour leur part, les établissements d'enseignement supérieur

Graphique 1.6: **Variation annuelle en % des dépenses de R-D effectuées par l'administration fédérale au Canada, au Québec et en Ontario**



Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, juin 1988

dépensent, en 1986, 357 millions de dollars en R-D, ce qui signifie une augmentation de 3,5 % par rapport à 1985. Dans les deux cas, cela constitue une stagnation sinon une diminution des dépenses en valeur réelle, c'est-à-dire lorsqu'on considère la hausse du coût de la vie.

Il est par ailleurs intéressant d'évaluer l'effort relatif des principaux exécutants en R–D au Québec en comparaison de leur importance dans l'économie. On peut, tout d'abord, considérer la part de chacun dans la composition de l'indicateur DIRD/PIB[13] (tableau 1.4). On constate entre autres que, de 1980 à 1984, la part des dépenses fédérales en R–D dans le PIB du Québec s'accroît (cela est aussi vrai en 1985), mais qu'elle baisse en 1986. En contrepartie, l'effort d'investissement en R–D du gouvernement du Québec ne s'est pas modifié: il demeure constant et représente 0,04 % du PIB. Il en est de même des dépenses de R–D faites par les établissements d'enseignement supérieur: elles représentent une part constante du PIB entre 1980 et 1984, mais cette portion diminue en 1986. Cela reflète en quelque sorte la stagnation relative des fonds pour la recherche universitaire. Finalement, c'est essentiellement le secteur privé qui, au Québec, contribue à l'augmentation globale de l'effort de R–D tel que mesuré par le rapport DIRD/PIB. Les dépenses de R–D des entreprises, qui représentaient 0,50 % du PIB en 1980, comptent pour 0,73 % en 1986.

Les raisons qui expliquent les variations de l'effort d'investissement en R–D sont fort différentes selon les intervenants. Il est clair que, en ce qui concerne les administrations publiques, le degré de sensibilisation à l'importance des activités scientifiques et techniques et à la R-D ainsi que les stratégies d'action et d'intervention choisies conditionnent l'importance des dépenses intra-muros et extra-muros en R–D.

Pour ce qui est des entreprises privées, c'est plutôt en regard de la concurrence et du niveau de productivité de l'entreprise que se concrétise l'intérêt pour le développement et l'adaptation technologique. Mais divers facteurs conjoncturels et structurels qui varient selon les industries – comme, par exemple, une diminution de l'activité économique, une pénurie de main-d'oeuvre qualifiée ou encore le type d'industrie – font en sorte que les nécessaires investissements pour la R-D ou l'adaptation technologique peuvent ne pas être faits dans les moments opportuns ou ne jamais se réaliser.

Tableau 1.4 : **Répartition de l'indicateur DIRD/PIB (SNG) entre les principaux secteurs d'exécution au Québec, 1980 à 1986**

Secteurs d'exécution	1980	1982	1984	1986
Administrations publiques	0,14	0,16	0,21	0,18
fédéral	0,10	0,12	0,17	0,14
provincial + opr*	0,04	0,04	0,04	0,04
Entreprises	0,50	0,66	0,71	0,73
Enseignement supérieur	0,24	0,24	0,24	0,22
DIRD/PIB, ensemble des secteurs*	0,90	1,08	1,19	1,16

* opr signifie organisme provincial de recherche.

** Le total (DIRD) inclut les dépenses des OPSBL.

Sources: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, juin 1988 et *Comptes économiques provinciaux, 1961-1986*, Cat 13-213S, juillet 1988.

Enfin, au niveau universitaire, la capacité des établissements à obtenir des subventions et des contrats de recherche dépend en partie du dynamisme et de la compétence de leurs chercheurs mais également de la taille et du type d'organisation des systèmes universitaires. La dimension des universités est un facteur important, car elle assure une plus grande diversité des disciplines et un plus grand nombre de professeurs, ce qui augmente généralement les effets de synergie. Mais puisque les fonds de la recherche universitaire proviennent en grande part des gouvernements, l'effort et la sensibilisation de ces derniers jouent également beaucoup.

2.2 Sources de financement de la DIRD

La contribution des principaux intervenants au financement des activités de recherche et de développement est fort différente. Il va de soi, par exemple, que les universités reçoivent la quasi-totalité de leurs revenus de sources externes et qu'elles ne commanditent que très rarement des travaux de recherche à d'autres intervenants. Les administrations publiques, pour leur part, contribuent largement au financement d'activités de recherche réalisées dans l'industrie ou à l'université; ce sont, dans le jargon statistique, les dépenses de R–D extra-muros des gouvernements. Pour ce qui est du secteur industriel, bien qu'il exécute et finance la majeure partie de ses travaux de R–D, il commandite aussi le financement d'activités de recherche en milieu universitaire ou dans des organismes de recherche sans but lucratif, ou il y contribue d'autres façons. Enfin, une part non négligeable du financement de la R–D provient de sources étrangères. Nous allons examiner plus en détail, dans les chapitres suivants, les contributions financières à la R–D de chacun des principaux intervenants. Mais il convient dès à présent de donner un aperçu du financement de la DIRD.

L'importance relative des sources de financement de la DIRD[14] varie selon les régions économiques canadiennes. Au Québec les administrations publiques financent 37,4 % de la DIRD en 1986, soit une part inférieure à celle de 1985 (tableau 1.5). Cette diminution provient essentiellement de la baisse des contributions du gouvernement fédéral (-10,1 %); diminution dans ses dépenses intra-muros au Québec (comme nous l'avons notée précédemment), mais aussi, dans une moindre mesure, de ses dépenses extra-muros sous forme de contrats et de subventions à l'industrie. En 1985, le gouvernement fédéral versait 107 millions de dollars aux entreprises québécoises pour la réalisation de travaux de recherche, tandis qu'en 1986 cette somme est réduite à 93 millions, soit une diminution de 13,1 %. Par ailleurs, les contributions fédérales à la recherche universitaire sont de 127 millions de dollars en 1986, soit approximativement le même montant qu'en 1985.

Tableau 1.5 : **Secteurs de financement de la DIRD (SNG et SSH) dans les principales régions économiques canadiennes, 1986**

Secteurs de financement	Atlantique		Québec		Ontario		Ouest	
	' 000 000 $	%	' 000 000 $	%	' 000 000 $	%	' 000 000 $	%
Administrations publiques	213	62,6	560	37,4	1 397	36,0	680	46,3
Fédéral	204	60,0	408	27,2	1 257	32,4	515	35,1
Provincial + opr	9	2,6	152	10,2	143	3,6	165	11,2
Entreprises	54	15,9	661	44,2	1 783	46,0	426	29,0
Enseignement supérieur	56	16,5	111	7,4	298	7,7	238	16,2
OPSBL	7	2,1	45	3,0	84	2,1	44	3,0
Étranger	10	2,9	120	8,0	317	8,2	81	5,5
Total	340	100	1 497	100	3 879	100	1 469	100

Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, juin 1988

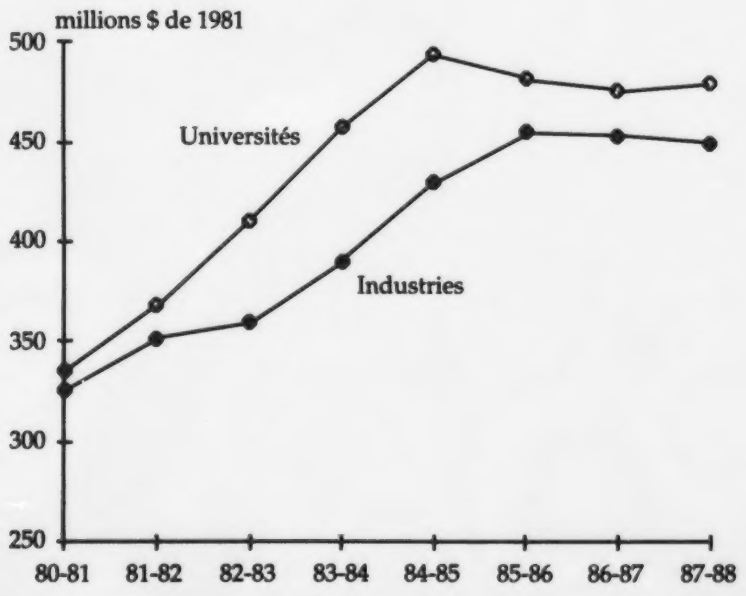
Le ralentissement du financement fédéral de la recherche industrielle et universitaire au Québec et ailleurs au Canada manifeste un changement d'orientation des politiques fédérales en cette matière. Ces nouvelles orientations se traduisent, depuis 1985-86, par une diminution des budgets du gouvernement fédéral consacrés au financement de la recherche universitaire et industrielle (graphique 1.7). Les budgets alloués par le gouvernement fédéral à la recherche universitaire au Canada ont subi, en valeur réelle ($ de 1981), une baisse de 2 % en 1985-1986 et de 1,9 % en 1986-1987. Les contributions fédérales au financement de la recherche industrielle au Canada diminuent, pour leur part, de 0,2 % en 1986-1987 et de 1,1 % en 1987-1988, selon les estimations de Statistique Canada.

En ce qui concerne le gouvernement du Québec, sa contribution est restée relativement constante année après année. En 1986, il finance 10, 2 % de la DIRD (soit 152 millions de dollars, ce qui inclut les organismes provinciaux de recherche, OPR) (graphique 1.8). Cette même année, les entreprises privées, principal autre soutien, assument au Québec 44,2 % de la DIRD. Outre le financement (à environ 75 %) de leurs propres activités de R-D, elles subventionnent des travaux de recherche des universités et des organismes privés sans but lucratif (opsbl). Enfin, les sources de fonds étrangers assurent 8 % du financement de la DIRD au Québec; cette part n'a cessé d'augmenter au cours des ans.

En Ontario, la structure de financement de la DIRD est, à peu de chose près, similaire à celle du Québec. Cependant, la contribution fédérale y est plus importante: en 1986, elle compte pour 32,4 % des fonds de la DIRD ontarienne (comparativement à 27,2 % au Québec). Par ailleurs, le gouvernement provincial finance une plus faible part de la DIRD en Ontario (3,6 %) qu'au Québec (10,2 %). Il en découle que l'ensemble des administrations publiques financent, en Ontario, 36 % de la DIRD (comparativement à 37,4 % au Québec).

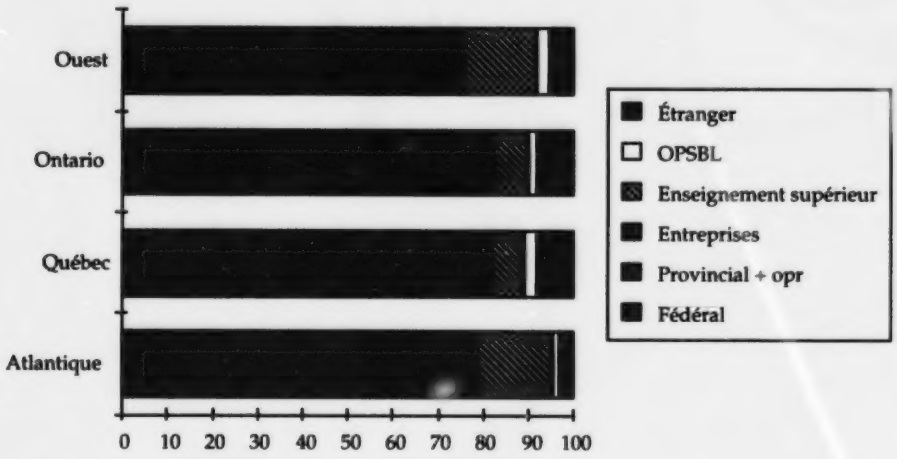
Les autres régions économiques canadiennes se distinguent du Québec et de l'Ontario quant à l'importance relative des sources de fonds

Graphique 1.7 : **Évolution du financement de la R–D industrielle et universitaire canadienne par le gouvernement fédéral**



Source : Statistiques des sciences, Bulletin de service Vol 12, Nº 4, mai 1988

Graphique 1.8 : **Structure de financement de la DIRD selon les régions canadiennes, 1986**



Source : Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, juin 1988

qui financent la DIRD. Dans les provinces de l'Atlantique, les administrations publiques assurent la majeure partie (62,6 %) du financement, mais les fonds proviennent presque exclusivement du fédéral, la partiçipation des gouvernements provinciaux n'étant que de 2,6 %. En comparaison du Québec ou de l'Ontario, les entreprises privées assurent une part nettement inférieure du financement de la DIRD (15, 9 % en 1986). Cela s'explique évidemment par le faible tissu industriel de la région Atlantique.

Dans l'ensemble, les provinces de l'Ouest ont une structure de financement de la DIRD un peu différente de celle du Québec. En 1986, les administrations publiques financent 46,3 % de la DIRD; de ce total, 35,1 % provient de fonds fédéraux et 11,2 % de fonds provinciaux. Par ailleurs, la contribution des entreprises privées représente 29 % du financement de la DIRD, tandis que les sources de fonds étrangers en assurent 5,5 %.

Conclusion

Au Québec, les dépenses de R-D des principaux exécutants diminuent ou restent stables en 1986. Dans l'ensemble du Canada, il semble aussi s'amorcer un ralentissement du rythme de croissance des investissements en R–D. Il sera intéressant de voir si cette tendance se poursuivra ou si elle ne constitue qu'un phénomène transitoire. On peut par ailleurs tenter de dresser, à partir des données recueillies au cours des années antérieures, une synthèse de l'évolution de l'effort relatif d'investissement en R–D au Québec par rapport aux autres régions canadiennes.

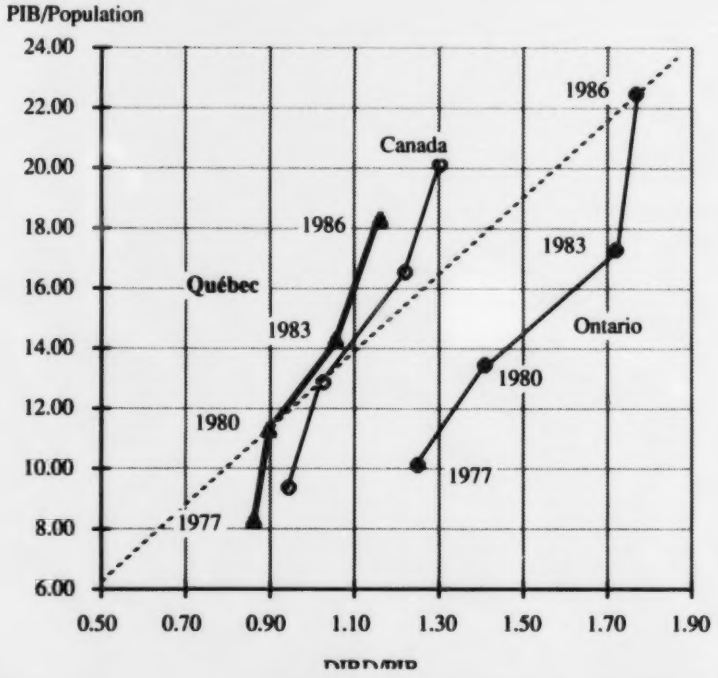
Dans le contexte canadien, la comparaison de l'évolution de ces indicateurs est d'autant plus intéressante qu'elle semble traduire assez exactement l'effet, sur la capacité d'investissement en R–D, des organisations économiques et sociales différentes selon les régions canadiennes.La situation est on ne peut mieux illustrée par la comparaison de l'effort relatif d'investissement en

R–D (l'indicateur DIRD/PIB) des régions canadiennes avec le niveau relatif de richesse mesuré par le PIB per capita (PIB/POP). Le rapport entre ces deux indicateurs révèle (indirectement) que, en plus de la richesse, d'autres facteurs d'ordre conjoncturel et structurel se conjuguent pour expliquer les niveaux différents de l'effort d'investissement en R–D.

À l'examen du graphique 1.9, on constate que la capacité d'investissement en R-D du Québec n'augmente pas au même rythme que celle de l'Ontario. En effet même si, au cours de cette période, l'ensemble des intervenants ont accru sensiblement leurs investissements en R–D au Québec, cela a également été le cas en Ontario (à un rythme encore plus élevé) et dans les autres régions canadiennes. Il s'ensuit que l'écart qui traduit la capacité d'investissement en R–D de l'économie en regard de l'évolution de la richesse, se creuse entre le Québec et l'Ontario.

Cette tendance reflète fondamentalement les différences entre l'organisation socio-économique du Québec et de l'Ontario, qui se concrétisent par une capacité moindre d'investissement en R–D au Québec. Cela est en quelque sorte la conséquence, comme nous le verrons dans les chapitres suivants, d'une structure industrielle différente (le Québec a, en effet, moins d'industries à haute intensité technologique), mais aussi des divers choix de gestion des systèmes universitaires et de la volonté politique d'accroître les investissements gouvernementaux et les mesures d'appui à la R–D et au développement technologique.

Graphique 1.9 : **Comparaison des rapports DIRD/PIB -SNG seulement et PIB/POP (PIB per capita) au Québec, en Ontario et dans l'ensemble canadien**



Sources: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, juin 1988, *Comptes économiques provinciaux, 1961-1986*, cat. 13-213S, juillet 1988 et *Estimations annuelles post-censitaires de la population au 1er juin*, Statistique Canada, cat. 91-210, juin 1987.

Ainsi, l'orientation récente des politiques scientifiques et technologiques des gouvernements fédéral et québécois semble se traduire par une stagnation des investissements en R–D; l'analyse plus détaillée, au chapitre 5, des nouvelles orientations politiques en matière de science et de technologie permettra d'en comprendre les motivations sous-jacentes. Mais il apparaît en première analyse que cette réorientation veut encourager les initiatives privées et entre autres l'accroissement de l'effort d'investissement des entreprises, les gouvernements limitant leur action à fournir des stimulants indirects et à créer, selon l'expression consacrée, un climat favorable. Cette situation nouvelle entraîne, semble-t-il, une stagnation, voire une diminution, des dépenses directes intramuros et extra-muros de R–D des gourvernements.

Le même phénomène se produit en ce qui concerne le financement des activités de recherche dans les établissements d'enseignement supérieur. Les règles du jeu ont été modifiées pour la plupart des fonds subventionnaires. Les enveloppes de base du financement de la recherche ne changent pas et l'on ne consent à accroître le financement que dans le cadre d'une participation en contrepartie des entreprises (voir à ce sujet la discussion plus approfondie au chapitre 3).

Dans son ensemble, la stratégie adoptée par les pouvoirs publics vise à accroître la participation des autres partenaires, c'est-à-dire cellede l'autre niveau de gouvernement ou celle du secteur privé. Dans les faits, cela se traduit par un réduction de l'exécution et du financement direct de la R-D par les gouvernements et par une réorientation de la plupart des programmes d'aide vers une formule de cofinancement tentant d'accroître la contribution du secteur privé.

Notes

1 Pour une discussion complète des définitions, des méthodes et des concepts proposés et utilisés par la plupart des pays de l'OCDE pour élaborer des indicateurs de l'activité scientifique et technologique, voir le Manuel de Frascati: *La mesure des activités scientifiques et techniques: méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental*, Paris, OCDE, 1981. L'adaptation de ces concepts et de ces définitions au contexte canadien est discutée dans: *Critères servant à mesurer les dépenses consacrées à la recherche et au développement expérimental*, Statistique Canada, Division de la statistique des sciences, Ottawa, cat. 88-506F, hors série, mars 1984.

2 Les données utilisées dans cette section proviennent de l'OCDE; elles diffèrent légèrement, pour le Canada, de celles citées plus loin en raison des années différentes comparées et des mises à jour plus récentes de Statistique Canada, dont nous disposions pour l'analyse des régions canadiennes.

3 *OCDE en chiffres, Statistiques sur les pays membres édition 1988*, Supplément à l'*Obervateur de l'OCDE*, N°152, OCDE, juin-juillet 1988.

4 Afin d'établir une comparaison avec les données de l'OCDE, Statistique Canada évalue les dépenses de R–D en sciences sociales et humaines (SSH) en plus de celles en sciences naturelles et génie (SNG). Les statistiques de l'OCDE en ce qui concerne la DIRD comprennent donc les activités en SSH. Ce n'est cependant qu'à partir de 1985 que Statistique Canada produit des données détaillées sur la DIRD du Canada et des provinces en incluant les activités de R–D en SSH. En 1985, les dépenses de R-D en SSH comptent pour environ 9 % de la DIRD ; Statistique Canada n'évalue que les activités de recherche en sciences sociales et humaines des universités et des organismes publics, comme c'est d'ailleurs la coutume à l'OCDE.

5 *Le Canada dans le monde: le défi compétitif*, Document de travail préparé pour la conférence nationale sur la technologie et l'innovation, janvier 1988.

6 *Le Canada dans le monde: le défi compétitif*, Document de travail préparé pour la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation, janvier 1988.

7 En raison des fortes différences structurelles entre les économies régionales, il apparaît moins judicieux de comparer les indicateurs basés sur les dépenses et les investissements du Québec avec, par exemple, ceux des provinces de l'Atlantique ou de l'Ouest du Canada (ces régions étant sensiblement moins populeuses et moins industrialisées que le Québec et l'Ontario). En ce qui concerne le Québec, les comparaisons les plus pertinentes se font nécessairement avec l'Ontario: même si l'activité économique ontarienne est plus importante que celle du Québec, ces deux régions s'apparentent par la diversification de leur économie.

8 Rappelons que, depuis 1985, Statistique Canada comptabilise les activités de R-D en sciences humaines et sociales (SSH), en plus de celles en sciences naturelles et génie (SNG). Cependant, lorsque nous considérons les années antérieures à 1985, nous ne comparons que les dépenses en SNG (sciences naturelles et génie).

9 En 1985, le rapport DIRD/PIB qui se situe à 1,38 % pour les activités en SNG et SSH est forcément plus élevé qu'en 1984 (1.19%) où l'on ne tenait pas compte des SSH. Si l'on ne tient compte que des activités en SNG, ce rapport, est en fait, de 1,28 % en 1985, comparativement à 1,16 % pour 1986.

10 Les dépenses intra-muros de R-D des gouvernements sont celles qui financent les activités de recherche et les infrastructures des ministères et des organismes publics de recherche.

11 Remarquons à cet égard que, depuis 1985, le gouvernement du Québec ne produit plus d'estimations des dépenses de R-D de ses organismes et ministères. Cependant, pour les années 1985 et 1986, nous utilisons les données globales de Statistique Canada.

12 Le Centre de recherche agro-alimentaire de Saint-Hyacinthe (CRASH), l'Institut de recherche en biotechnologie de Montréal (IRBM), l'Institut Maurice- Lamontagne (IML) et le Centre Canadien de Recherche en Informatisation du Travail (CCRIT).

13 Seules les dépenses de R–D en SNG sont retenues afin de comparer les données de 1986 avec celles des années antérieures.

14 À moins d'avis contraire les données sur la DIRD auxquelles nous référons tiennent compte des activités en SNG et SSH.

2

Dépenses en science et technologie des administrations publiques

Table des matières

1 Les dépenses du gouvernement fédéral **50**

1.1 Dépenses fédérales au Québec 51

1.2 Dépenses intra-muros du gouvernement fédéral au Québec 54

1.3 Dépenses extra-muros du gouvernement fédéral au Québec 57

2 Les dépenses du gouvernement du Québec **60**

2.1 Dépenses intra-muros du gouvernement du Québec 62

2.2 Dépenses extra-muros du gouvernement du Québec 65

3 L'entente cadre Canada-Québec **66**

4 Les mesures fiscales d'incitation à la R–D **69**

4.1 Le régime fiscal fédéral 70

4.2 Le régime fiscal québécois 71

4.3 Quelques éléments d'appréciation 72

Liste des tableaux

Tableau 2.1	Répartition régionale des dépenses du gouvernement fédéral au chapitre des AST, 1986-1987	52
Tableau 2.2	Dépenses intra-muros du gouvernement fédéral en sciences naturelles et en génie (SNG) au Québec, 1986-1987	55
Tableau 2.3	Les centres de recherche fédéraux 1986-1987	57
Tableau 2.4	Dépenses extra-muros en R–D du gouvernement fédéral au Québec 1986-1987	58
Tableau 2.5	Dépenses intra-muros et extra-muros associées aux activités scientifiques et technologiques du gouvernement du Québec, 1984-1985	61
Tableau 2.6	Dépenses intra-muros associées aux activités scientifiques du gouvernement du Québec, 1984-1985	63
Tableau 2.7	Organismes de recherche financés partiellement par le gouvernement du Québec, 1986-1987	64
Tableau 2.8	Dépenses extra-muros du gouvernement du Québec en 1984-1985	65
Tableau 2.9	Centres financés conjointement dans le cadre de l'Entente cadre Canada-Québec, 1986-1987	66
Tableau 2.10	Résumé des avantages fiscaux du régime fédéral pour une corporation ou un particulier effectuant de la R-D au Québec, mai 1988	70
Tableau 2.11	Résumé des avantages fiscaux du régime québécois pour une corporation ou un particulier exploitant une entreprise et effectuant des activités de R-D, mai 1988	71
Tableau 2.12	Coût des mesures fiscales favorisant l'investissement et la R-D	72

Liste des graphiques

Graphique 2.1 Évolution des dépenses du gouvernement fédéral au titre des activités scientifiques et technologiques (AST) 50

Graphique 2.2 Part des dépenses fédérales en matière de science et de technologie (AST) dans les dépenses totales du gouvernement 51

Graphique 2.3 Dépenses intra-muros et extra-muros du gouvernement fédéral au chapitre des AST au Québec, en Ontario et dans le reste du Canada, 1986-1987 52

Graphique 2.4 Répartition des dépenses intra-muros au chapitre des activités scientifiques (AST) du gouvernement fédéral au Québec et en Ontario, 1986-1987 53

Graphique 2.5 Subventions et contrats du gouvernement fédéral aux entreprises pour des travaux de R–D (SNG), Québec et Ontario, 1986-1987 54

Graphique 2.6 Évolution des dépenses intra-muros (AST-SNG) du gouvernement fédéral au Québec, 1981-1982 à 1986-1987 56

Graphique 2.7 Subventions et contrats du gouvernement fédéral aux entreprises du Québec, de l'Ontario et du reste du Canada, 1981-1982 à 1986-1987 59

Graphique 2.8 Répartition des dépenses intra-muros et extra-muros du gouvernement du Québec en R–D et ASC, 1984-1985 61

Graphique 2.9 Évolution des dépenses reliées aux activités scientifiques du gouvernement du Québec 62

Graphique 2.10 Proportions des dépenses reliées aux activités scientifiques et techniques (AST) du gouvernement du Québec par rapport au budget total du gouvernement 63

Les administrations publiques fédérale et provinciale sont des intervenants majeurs en science et technologie. D'une part, elles participent directement à l'avancement des connaissances par les activités de recherche-développment et les autres activités scientifiques connexes (ASC) menées dans les ministères, organismes et laboratoires de recherche publics (à l'exclusion des sociétés d'État). Ces activités sont comptabilisées comme dépenses intra-muros au titre des activités scientifiques et techniques (AST) des gouvernements. D'autre part, les administrations publiques contribuent au financement des activités de R–D des autres exécutants —les entreprises privées, les établissements d'enseignement supérieur et les organismes privés sans but lucratif— en octroyant des subventions et des contrats de recherche; ce sont les dépenses extra-muros (R–D et ASC)[1] des gouvernements. Enfin, si l'on veut apprécier l'effort financier total des gouvernements pour le développement de la science et de la technologie, il faudrait normalement ajouter à ces dépenses extra-muros des administrations publiques le manque à gagner associé aux dégrèvements fiscaux pour la R–D accordés par les deux niveaux de gouvernement aux entreprises admissibles. Cependant, les normes d'évaluation définies par l'OCDE n'en tiennent pas compte.

Nous allons détailler ces diverses catégories dans les sections qui suivent. La première section traite de la contribution du gouvernement fédéral à la réalisation des activités scientifiques (R–D et ASC) au Québec: dépenses intra-muros et extra-muros. La seconde section décrit la contribution aux activités scientifiques du gouvernement du Québec selon le même schéma d'analyse que le précédent. Nous traiterons, dans la troisième section, certains éléments de l'Entente Canada-Québec sur le développement économique et régional qui concernent la science et la technologie. Enfin, la quatrième section décrit succintement les mesures fiscales d'incitation à la R–D.

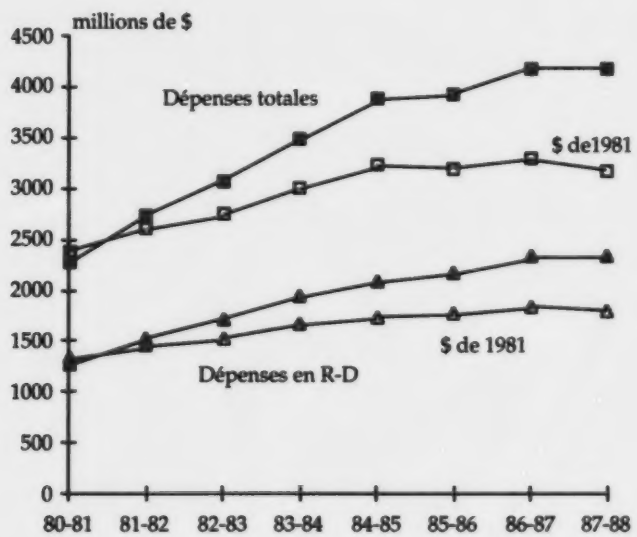
Les données contenues dans ce chapitre proviennent des relevées des dépenses en science et technologie des ministères que publie Statistique Canada. Cependant, Statistique Canada complète ces informations et les ajustent pour les fins d'estimation de la DIRD. Ainsi les données de ce chapitre ne concordent pas parfaitement avec celles publiées pour les fins de la DIRD et qui sont utilisées au chapitre 1.

1 Les dépenses du gouvernement fédéral

Les dépenses du gouvernement fédéral reliées aux activités scientifiques et techniques (AST) représentent 4 181 millions de dollars en 1986-1987 pour l'ensemble du Canada (dépenses intra et extra-muros)[2]. Ces dépenses sont en hausse de 6,4 % en dollars courants par rapport à 1985-1986 ou de 3,1 % en dollars constants de 1981. En 1987-1988, elles diminuent cependant de 0,3 % en dollars courants (4 168 millions de dollars) ou encore de 3,3 % en dollars constants de 1981. En fait, depuis 1985, les dépenses du gouvernement fédéral en matière de science et de technologie stagnent en valeur réelle et leur tendance récente est à la baisse. Cette tendance s'observe aussi pour les dépenses de R–D, comme en fait foi le graphique 2.1.

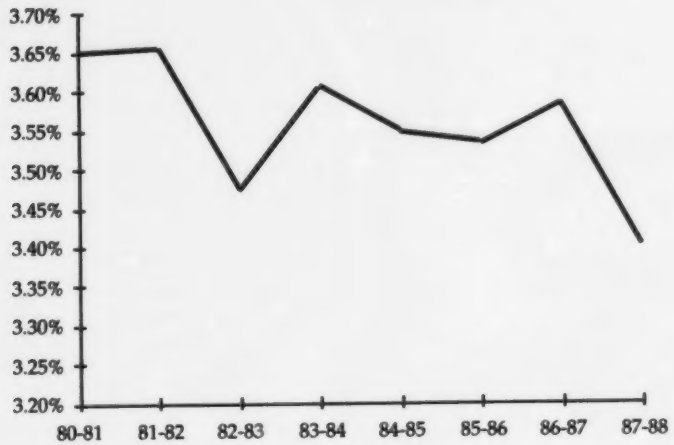
Cette stagnation des budgets reliés aux activités scientifiques du gouvernement fédéral en 1986-1987 et 1987-1988 s'observe autant pour les activités intra-muros que pour les activités extra-muros. Cette évolution récente des budgets laisse songeur; en effet, le gouvernement fédéral tient un discours où la science et la technologie apparaissent comme une priorité d'action nationale. Rappelons que le premier ministre du Canada s'est doté d'un Conseil pour l'aider à définir les priorités d'un plan d'action[3]. Mais, bien que le discours politique ait été fortement axé sur la nécessité d'accroître les efforts de R–D, il ne semble pas s'adresser aux activités du gouvernement fédéral. Si l'on en juge par l'importance que revêtent les dépenses en matière de science et de technologie dans les dépenses totales du gouvernement fédéral, on voit qu'elles comptent pour une part de moins en moins grande du budget. Ces dépenses qui représentaient 3,65 % des dépenses totales du gouvernement en 1980-1981 n'en représentent plus que 3,4 % en 1987-1988 (graphique 2.2).

Graphique 2.1 : **Évolution des dépenses du gouvernement fédéral au titre des activités scientifiques et techniques (AST)**



Source: Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région 1980-1981 à 1987-1988*, juin 1988.

Graphique 2.2 : **Part des dépenses fédérales en matière de science et de technologie (AST) dans les dépenses totales du gouvernement**



Source : Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région 1980-1981 à 1987-1988*, juin 1988 et *Documents budgétaires du ministères des Finances*, 1987.

1.1 Dépenses fédérales au Québec relativement aux autres régions canadiennes

La proportion des AST fédérales, intra-muros et extra-muros, réalisée au Québec est de 15,4 % en 1986-1987 comparativement à 57,3 % en Ontario, 19 % dans les régions de l'Ouest canadien et 8,3 % dans les régions de l'Atlantique(tableau 2.1 et graphique 2.3). La part de ces activités fédérales réalisées au Québec a sensiblement augmenté depuis 1981-1982, du moins en ce qui concerne les SNG (il n'y a pas de données globales incluant les activités en SSH). En effet, cette part représentait 13,4 % des dépenses fédérales en SNG en 1981-1982, tandis qu'elles comptent pour 17,7 % des dépenses fédérales (SNG) en 1986-1987 .

L'écart entre les dépenses fédérales en science et en technologie effectuées au Québec et en Ontario s'explique en bonne partie par la présence en Ontario de la majorité des ministères et organismes de recherche fédéraux. Cette situation affecte directement la répartition des dépenses intra-muros du gouvernement fédéral. À titre d'exemple, mentionnons que les dépenses intra-muros du gouvernement fédéral—c'est-à-dire celles reliées aux activités scientifiques (R–D et ASC) réalisées dans les ministères et organismes de recherche publics fédéraux—qui comptent dans l'ensemble du Canada pour près des trois quarts des dépenses du gouvernement fédéral en science et en technologie, ne représentent que 40,3 % des dépenses fédérales totales au Québec.

Le Québec obtient 9,2 % des dépenses fédérales intra-muros (AST) tandis que l'Ontario (région de la capitale nationale incluse[4]), en reçoit 64,9 % (tableau 2.1). Cependant comme nous le verrons dans la section suivante, la part relative de ces dépenses effectuées au Québec est croissante depuis le début des années 80; la part des dépenses intra-muros en SNG a augmenté de 5 % entre 1981-1982 et 1986-1987. Cette hausse est attribuable à l'implantation récente de nouveaux centres de recherche fédéraux.

Ces nouveaux centres de recherche sont sous la responsabilité administrative de ministères, ce qui explique la part parfois substantielle des

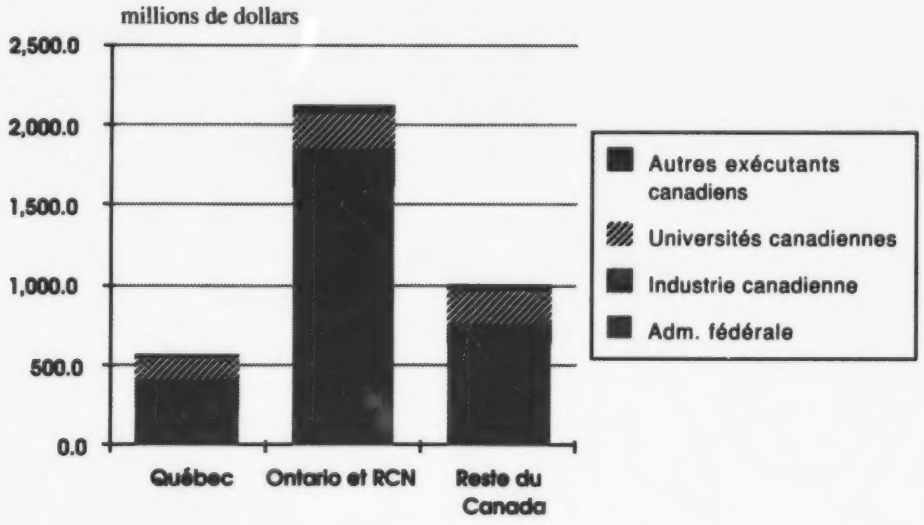
Tableau 2.1 : **Répartition régionale des dépenses du gouvernement fédéral au chapitre des AST, 1986-1987**

	Atlantique %	Québec %	Ontario* %	Ouest %
Intra-muros	8,4	9,2	64,9	17,4
Extra-muros	8,0	27,9	41,8	22,4
Industries	7,8	32,8	45,2	14,3
Universités	6,5	24,3	39,4	29,8
Autres exécutants	18,3	21,5	37,6	22,6
Total	**8,3**	**15,4**	**57,3**	**19,0**

* Inclut la région de la capitale nationale

Source: Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région, 1981-1982 à 1986-1987*, juillet 1988.

Graphique 2.3 : **Dépenses intra-muros et extra-muros du gouvernement fédéral au chapitre des AST au Québec, en Ontario et dans le reste du Canada, 1986-1987**



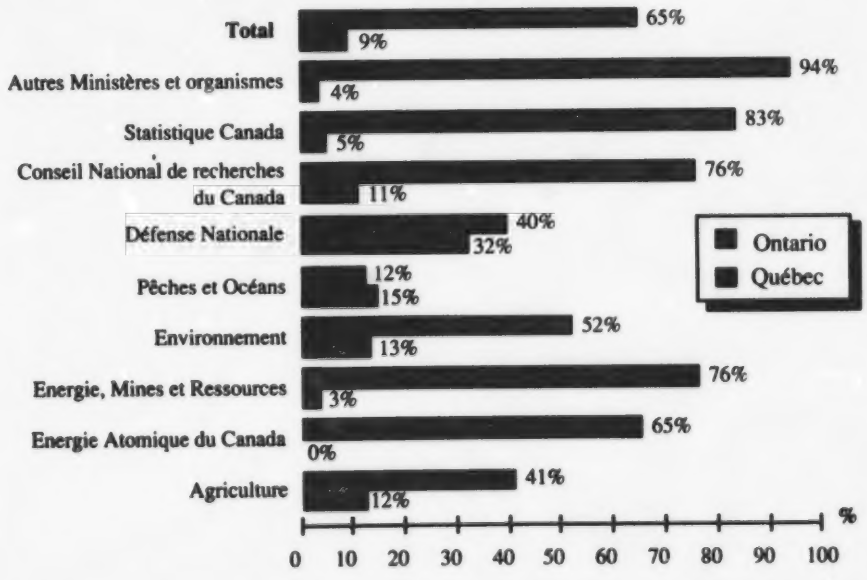
Source: Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région 1981-1982 à 1986-1987*, juillet 1988.

dépenses intra-muros de ces ministères au Québec. Par exemple, les stations de recherche agricole du Canada implantées au Québec, ainsi que le Centre de recherche en alimentation de Saint-Hyacinthe (CRASH), accaparent la plus grande partie du 12 % des dépenses pour activités scientifiques intra-muros du ministère de l'Agriculture du Canada (graphique 2.4); des raisons semblables expliquent l'importance des dépenses intra-muros du ministère de la Défense nationale (32 % des activités scientifiques intra-muros réalisées au Québec). Mais c'est évidemment en Ontario que s'effectue la plus grande partie des dépenses intra-muros du gouvernement fédéral, puisque la plupart des ministères fédéraux y sont situés.

Les dépenses des ministères et centres de recherche fédéraux finançant des AST effectuées par les entreprises, les universités et les OPSBL forment ce qu'on appelle les dépenses extra-muros du gouvernement fédéral. En 1986-1987, 27,9 % de ces dépenses sont effectuées au Québec, comparativement à 41,8 % en Ontario (tableau 2.1). Mais là aussi on constate une augmentation de la part de ces dépenses effectuée au Québec. En 1981-1982, le Québec recevait 25,3 % des dépenses extra-muros fédérales en SNG (41,1 % en Ontario); cette proportion était de 28,5 % de ces dépenses en 1986-1987, ou encore de 27,9 % si l'on tient compte des activités en SSH. La part des dépenses fédérales extra-muros en SNG revenant à l'Ontario ne s'est pas modifiée depuis 1981.

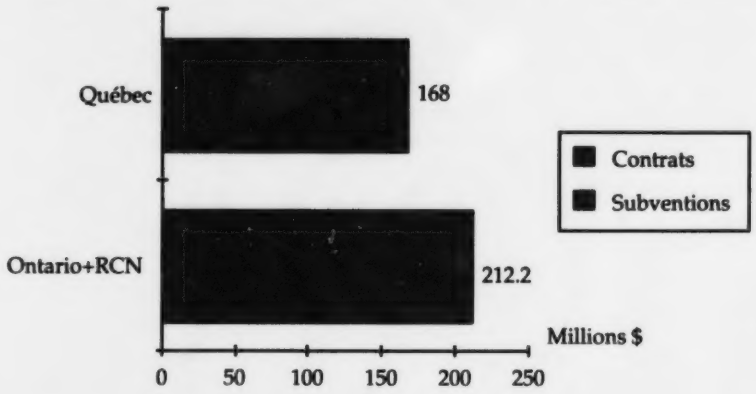
Ces dépenses extra-muros contribuent surtout au financement de la R–D industrielle et universitaire. En 1986-1987, le gouvernement fédéral verse 168 millions de dollars au secteur industriel du Québec par le biais de subventions et contrats aux entreprises, ce qui représente 32,8 % de l'ensemble de ses dépenses de R–D (SNG) dans ce secteur (les subventions versées ne financent pas uniquement des activités de R-D). Les industries ontariennes reçoivent pour leur part 212,2 millions de dollars en subventions et contrats de R–D (SNG), soit 45,2 % des dépenses fédérales allant à l'industrie.

Graphique 2.4 : **Répartition des dépenses intra-muros au titre des AST du gouvernement fédéral au Québec et en Ontario, 1986-1987**



Source: Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région 1981-1982 à 1986-1987*, juillet 1988.

Graphique 2.5 : **Subventions* et contrats du gouvernement fédéral aux entreprises pour des travaux de R–D (SNG), Québec et Ontario, 1986-1987**



* Les subventions versées ne financent pas uniquement des activités de R-D.

Source: Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région, 1981-1982 à 1986-1987*, juin 1988.

Cependant, comme l'illustre le graphique 2.5, les industries québécoises bénéficient surtout des programmes de subventions du gouvernement fédéral. Par ailleurs, les entreprises québécoises n'obtiennent qu'environ 10 % des contrats de recherche octroyés aux industries canadiennes dans le cadre de la politique d'impartition en 1986-1987 et 1987-1988[5]. À l'inverse, et toutes proportions gardées, l'Ontario reçoit moins du gouvernement fédéral en subventions et beaucoup plus en contrats de recherche. Cette situation sera exposée plus en détail dans les sections qui suivent (voir en particulier le graphique 2.7).

Mais de façon générale, eu égard à ces différences marquées dans la répartition des dépenses fédérales entre les régions canadiennes et, en particulier, entre le Québec et l'Ontario, on en vient nécessairement à s'interroger sur l'équité de la répartition des dépenses. Il n'est pas simple d'établir des critères permettant de juger d'une répartition équitable des dépenses fédérales en science et en technologie. Aucune région ne pourrait décemment prétendre à une part des dépenses fédérales en AST équivalente à son poids démographique ou économique. Établir de telles règles de répartition pour des investissements dans le savoir serait faire fi des objectifs visés par ces dépenses.

Malgré ces difficultés, nous distinguerons, dans l'analyse plus détaillées des dépenses du gouvernement fédéral, les éléments de dépenses où le Québec ne semble pas obtenir une part aussi élevée que celle à laquelle on pourrrait raisonnablement s'attendre. Précisons d'emblée que l'on peut s'attendre à ce que l'Ontario reçoive une plus large part des subventions et contrats de recherche octroyés à l'industrie que le Québec, puisque cette province possède un plus grand nombre d'entreprises effectuant de la R–D. Il en est de même des subventions et contrats versés aux universités ontariennes. Celles-ci reçoivent en effet plus d'argent des organismes subventionnaires fédéraux que les universités québécoises, comme nous l'avons constaté au chapitre précédent. Rappelons que les professeurs-chercheurs sont presque deux fois plus nombreux dans les universités ontariennes que dans les universités québécoises.

1.2 Dépenses intra-muros du gouvernement fédéral au Québec

Les dépenses intra-muros du gouvernement fédéral constituent les activités scientifiques et techniques (AST) réalisés au Québec par les

différents ministères et organismes de recherche fédéraux. En 1986-1987, ces dépenses s'élèvent à 229 millions de dollars, dont 208 millions pour des activités scientifiques en sciences naturelles et en génie (SNG) et 21 millions de dollars pour des travaux du domaine des sciences sociales et humaines (SSH).

La plus grande partie des dépenses intra-muros concerne la réalisation de travaux de recherche (R–D) en sciences naturelles et en génie (SNG); ceux-ci ne présentent que 147 millions de dollars au Québec en 1986-1987 (tableau 2.2) contre 61 millions pour les autres activités scientifiques connexes (ASC). Le Québec obtient 11,2% des dépenses fédérales intra-muros au chapitre des AST (SNG) en 1986-1987 comparativement à 6,6% en 1981-1982 (graphique 2.6). Cette amélioration s'explique en bonne partie par l'implantation au Québec de nouveaux centres de recherche fédéraux, comme nous l'avons souligné dans la section précédente.

En effet, la majeure partie des dépenses intra-muros du gouvernement fédéral effectuées au Québec se font dans le cadre de travaux scientifiques réalisés dans les centres de recherche fédéraux. Il faut comprendre ici ce que représente un centre de recherche fédéral. Dune part, ces centres de recherche étant de portée nationale, l'ampleur de leurs activités dépassent ce qui se conçoit habituellement dans un contexte régional. Ainsi, ces centres de recherche ont des infrastructures et un personnel scientifique importants. D'autre part, les retombées sur les milieux universitaires et industriels régionaux sont très importants comme l'expérience des plus anciens laboratoires l'a démontré. Les universités et les industries ont souvent l'occasion de collaborer à leurs travaux de recherche et de bénéficier de l'expertise de leur personnel scientifique. Il arrive aussi que de nouvelles entreprises naissent des retombées industrielles de leurs recherches.

Tableau 2.2 : **Dépenses intra-muros du gouvernement fédéral en sciences naturelles et en génie (SNG) au Québec, 1986-1987**

	R–D	ASC	AST
		'000 000 $	
Défense	42	0	42
Environnement	3	39	42
Pêches et Océans	17	13	30
Agriculture	38	1	39
Conseil national de recherches	28	4	32
Énergie, Mines et Ressources	6	2	8
Autres	13	2	15
Total	147	61	208

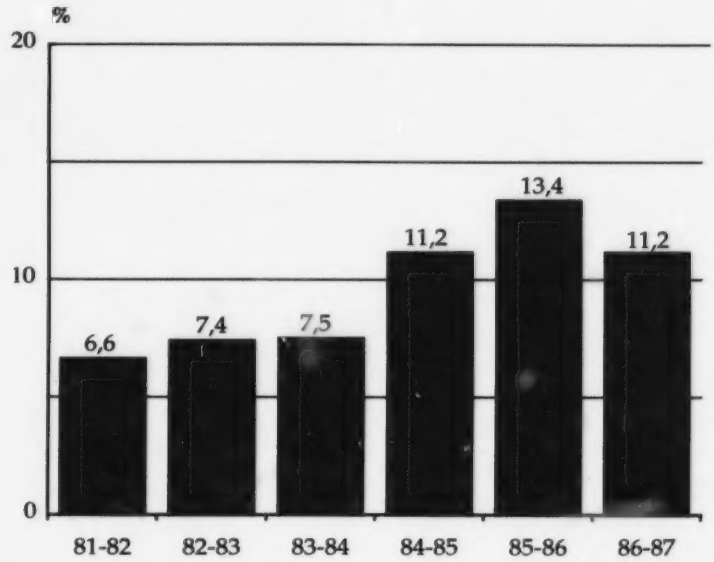
Source: Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région, 1981-1982 à 1986-1987*, juillet 1988.

Les centres de recherche fédéraux au Québec

On dénombre 7 centres de recherche fédéraux au Québec. Ce sont le Centre de recherche pour la défense de Valcartier (CRDV), l'Institut Maurice-Lamontagne (IML), le Centre de recherche en alimentation de Saint-Hyacinthe (CRASH), le Centre de foresterie des Laurentides (CFL), l'Institut de génie des matériaux (IGM), l'Institut de recherche en biotechnologie de Montréal (IRBM) et le Centre canadien de recherche en informatisation du travail (CCRIT).

Le Centre de Recherche pour la Défense de Valcartier (CRDV) relève du ministère de la Défense canadien; il réalise la majorité des travaux de recherche du ministère au Québec (42 millions de dollars en 1986-1987). Ses travaux sont du domaine militaire et porte en particulier sur le développement de systèmes de radar, la télédétection et les matériaux d'armement. Pêches et Océans, dont les dépenses pour des activités scientifiques s'élèvent à 30 millions de dollars au

Graphique 2.6 : **Évolution des dépenses intra-muros (AST-SNG) du gouvernement fédéral au Québec, 1981-1982 à 1986-1987**



Source: Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région, 1981-1982 à 1986-1987*, juillet 1988.

Québec, administre entre autres l'Institut Maurice-Lamontagne (IML) de Mont-Joli, centre de recherche en océanographie nouvellement créé (les 30 millions de dépenses recensés en 1986-1987 ne relève pas uniquement de ce centre de recherche car il était encore à cette époque au stade de la construction).

Le ministère de l'Agriculture effectue au Québec des travaux scientifiques qui ont totalisé 39 millions de dollars en 1986-1987. Les travaux sont réalisés principalement au Centre de recherche alimentaire de St-Hyacynthe (CRASH) et au Centre de foresterie des Laurentides (CFL). Le CRASH exécute des travaux de R–D liés aux problèmes de la transformation agro-alimentaire telle la conservation du lait, des légumes et des viandes; il étudie les biotechnologies appliquées à la fermentation et au fractionnement des aliments. Le CFL poursuit des travaux de R–D visant la protection des forêts: l'épidémiologie, la lutte biologique, la génétique et l'aménagement des forêts.

Le Conseil national de recherches effectue pour sa part des travaux scientifiques qui ont totalisé 32 millions de dollars en 1986-1987. Deux laboratoires de recherche sont sous sa responsabilité: l'Institut de génie des matériaux (IGM) et le nouvel Institut de recherche en biotechnologie de Montréal (IRBM). Les travaux de R–D de l'IGM portent sur le développement de nouveaux matériaux: composites de polymères ou d'alliages de métaux, composites du béton et céramiques. L'IRBM oeuvre, comme son nom l'indique, dans le domaine des biotechnologies; ses travaux de recherche relèvent des génies biochimique, génétique et protéique.

Enfin, le nouveau Centre canadien de recherche en informatisation du travail (CCRIT) dépend du ministère des Communications. Il effectue des travaux de recherche sur les problèmes associés à l'informatisation du travail, dont les aspects organisationnels et économique de l'automatisation du travail de bureau.

Tableau 2.3 : **Les centres de recherche fédéraux au Québec, 1986-1987**

	Services offerts	Champs d'expertise
CRDV	- Conseil auprès du ministère de la Défense - R-D domaine militaire	- Système de radar - Télédétection - Matériaux d'armement
CRASH	- R-D en transformation agro-alimentaire - Transfert technologique	- Conservation lait, viande et légumes - Fermentation et fractionnement - Biotechnologies
CFL	- Protection des forêts - R-D domaine forestier	- Épidémiologie - Lutte biologique - Aménagement forestier - Génétique
IML	- R-D océanographie, hydrographie et pêche	- Océanographie - Hydrographie - Transfert technologique - Ressources halieutiques
IGM	- R-D nouveaux matériaux - Dév. de nouveaux procédés - Transfert technologique	- Polymères - Métaux et alliages - Céramiques, bétons
IRBM	- R-D en biotechnologie - Collaboration de recherche avec les universités	- Génie biochimique - Génie génétique - Génie des protéines - Fusion cellulaire
CCRIT	- R-D en informatique et informatisation du travail - Développement de logiciels - R-D socio-économique	- Systèmes intégrés, réseaux - Techniques d'informatisation du travail - Bureautique

Source: Rapports annuels de ces organismes.

Deux autres ministères ont des activités scientifiques importantes au Québec. Le ministère de l'Environnement, dont les dépenses intra-muros au Québec comptent pour 42 millions de dollars en 1986-1987, n'a pas de centre de recherche associé mais possède un ensemble de stations environnementales et météorologiques au Québec. Pour sa part, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources poursuit des travaux de recherche totalisant 8 millions de dollars au Québec en 1986-1987.

1.3 Dépenses extra-muros du gouvernement fédéral au Québec

Les dépenses extra-muros représentent l'ensemble des contrats et subventions que les ministères et organismes gouvernementaux octroient aux autres exécutants de la R–D: les entreprises privées, les universités ainsi que les organismes privés sans but lucratif. Les dépenses extra-muros reliées aux activités scientifiques du

Tableau 2.4 : **Dépenses extra-muros en R–D du gouvernement fédéral au Québec 1986-1987**

	'000 000 $
Dépenses totales (AST)	339
SSH	22
SNG	317
Dépenses en R–D (SNG)	311
Expansion industrielle régionale	119
CRSNG	55
CRM	48
CNR	19
Énergie, Mines et Ressources	19
Défense	10
Autres	41
Dépenses en ASC-SNG	6

Source: Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région, 1981-1982 à 1986-1987*, juillet 1988

gouvernement fédéral au Québec s'élèvent à 339 millions de dollars en 1986-1987, la majeure partie (317 millions de dollars) étant reliée à des travaux de R–D en SNG (tableau 2.4).

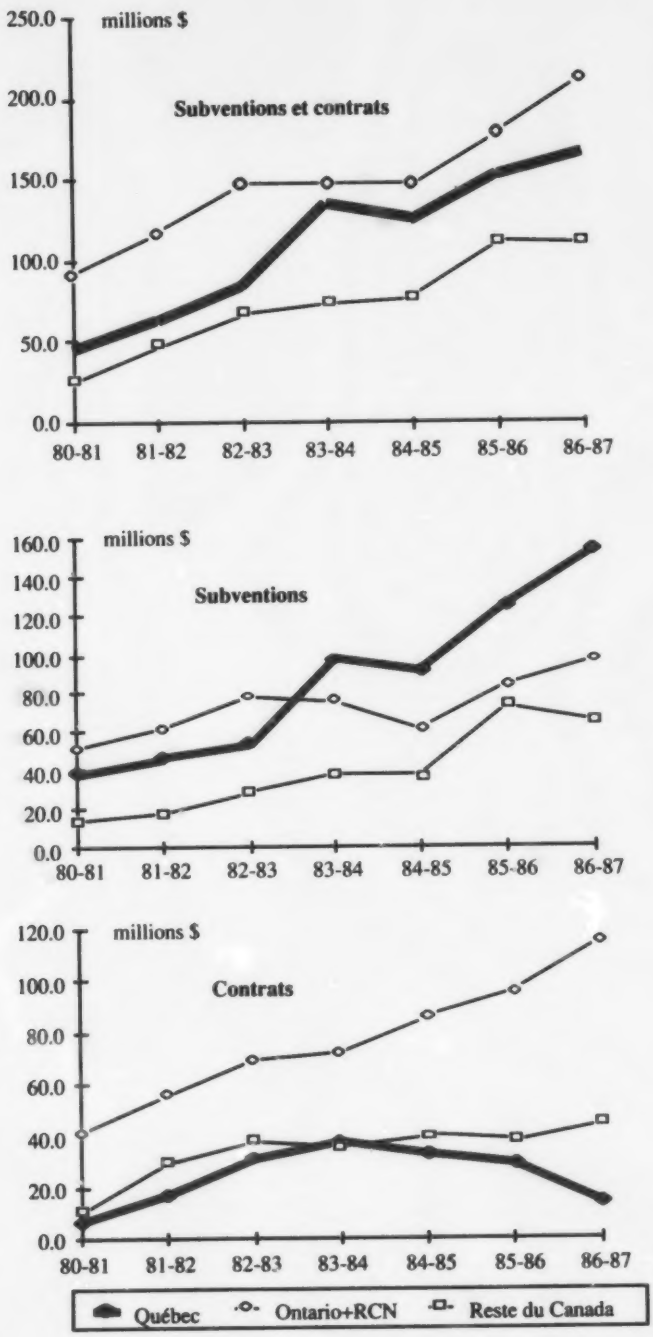
Le ministère de l'Expansion industrielle régionale est le plus important pourvoyeur de fonds en R–D au Québec (119 millions de dollars en 1986-1987); la plus grande partie de ces fonds est constituée de subventions au secteur privé pour des activités de R–D. Le ministère de l'Expansion industrielle régionale gère l'important Programme de productivité de l'industrie du matériel de défenses (PPIMD); à lui seul, ce programme, a permis d'octroyer 93,5 millions de dollars en subventions au Québec en 1986-1987. Par ailleurs, le Programme de développement industriel et régional (PDIR) a contribué pour 17,7 millions en subventions du Ministère cette même année.

Les conseils subventionnaires—le Conseil de recherche en sciences naturelles et génie (CRSNG), le Conseil de recherches médicales (CRM)— et le Conseil national de recherches (CNR) distribuent au total 122 millions de dollars en subventions et contrats, surtout pour la recherche universitaire. Enfin, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (19 M $) et celui de la Défense nationale (10 M $) administrent des budgets importants sous forme de contrats et de subventions au Québec.

En ce qui concerne les dépenses de R-D extra-muros du gouvernement fédéral allant au secteur privé, le Québec se distingue des autres régions canadiennes et en particulier de l'Ontario. En effet, les entreprises y reçoivent une plus large part des dépenses extra-muros du gouvernement fédéral sous forme de subventions que sous forme de contrats. Les dépenses fédérales de R–D (SNG) extra-muros versées aux entreprises québécoises sous forme de subventions représentent 48,7 % de l'ensemble des subventions fédérales aux entreprises en 1986-1987, comparativement à 30,8 % en Ontario (en incluant la région de la capitale nationale) et à 20,5 % dans le reste du Canada (graphique 2.7). Cette part relative s'est accrue globalement depuis le début des années 80, alors que la part du Québec représentait alors 36,9 % de l'ensemble des subventions fédérales à l'industrie canadienne.

Par contre, au Québec, les entreprises n'obtiennent que 8,3 % des dépenses fédérales extra-muros versées sous forme de contrats en 1986-1987, comparativement à 65,9 % en Ontario et à 15,8 % dans le reste du Canada. Cette part des contrats de R–D (SNG) octroyée aux entreprises décroît par ailleurs depuis le début des années 80. En 1980-1981, les entreprises québécoises obtenaient 11,6 % des sommes versées en contrats de R–D industrielle du gouvernement fédéral; cette

Graphique 2.7 : **Subventions et contrats de R-D (SNG) du gouvernement fédéral aux entreprises du Québec, de l'Ontario et du reste du Canada, 1981-1982 à 1986-1987**



Source : Compilation spéciale de Statistique Canada pour le Conseil, juillet 1988.

part culmine à 25,9 % en 1983-1984, puis décline par la suite.

Comme d'autres instances gouvernementales et privées, le Conseil a, à diverses reprises, fait part de la situation désavantageuse du Québec en ce qui concerne l'impartition des contrats fédéraux. Bien que les sommes en jeu ne soient pas énormes (il s'agit en fait de 175 millions de dollars versés en contrats de R–D à l'industrie canadienne en 1986-1987, dont le Québec a obtenu 14,5 millions de dollars), il faut considérer qu'un dollar versé sous forme de contrat de R–D à l'entreprise génère des retombées que l'on estime beaucoup plus importantes qu'un dollar de subvention. La recherche commanditée par les ministères et organismes gouvernementaux permet généralement à l'entreprise de développer de nouvelles expertises et éventuellement de les mettre à profit en commercialisant les retombées de ces investissements: applications technologiques nouvelles ou mise au point de nouveaux produits. En outre, l'entreprise ayant acquis une expertise spécifique par le biais de ces recherches commanditées se trouve généralement favorisée par les commandes ultérieures de biens et services technologiques du gouvernement commanditaire – pensons en particulier au domaine militaire. Par ailleurs, les subventions versées aux entreprises visent plutôt à améliorer la productivité de celles-ci; elles servent généralement à financer l'achat d'équipements.

2 Les dépenses du gouvernement du Québec

Les activités scientifiques et techniques (AST) financées par le gouvernement du Québec (excluant les sociétés d'État) totalisent 464 millions de dollars en 1984-1985 (voir le tableau 2.5). C'est malheureusement la dernière année où un tel inventaire a été dressé par le gouvernement; on ne peut que déplorer cette situation qui réduit la possibilité d'évaluer l'effort récent du gouvernement du Québec en vue d'accroître le développement scientifique et technologique. L'absence d'informations plus récentes ne permet évidemment pas de suivre l'évolution des dépenses du gouvernement du Québec dans le domaine de la science et de la technologie.

L'examen des données de 1984-1985 montre entre autres que les activités de R–D représentaient 30,8 % des dépenses totales (AST), les autres dépenses étant associées à la réalisation d'activités scientifiques connexes (ASC) (tableau 2.5). Les dépenses de R–D extra-muros du gouvernement du Québec, celles qui soutiennent financièrement les activités d'autres exécutants, sont plus importantes que les dépenses de R–D intra-muros. Elles vont majoritairement aux établissements d'enseignement supérieur: 40 millions de dollars en 1984-1985 contre 16 millions distribués à l'industrie sous forme de contrats et de subventions et 20 millions aux autres exécutants (tels les organismes privés sans but lucratif).

Mais la plus grande partie des dépenses en AST vise la réalisation d'activités scientifiques connexes (ASC), soit 321 millions de dollars en 1984-1985. Ces activités sont effectuées surtout par les ministères et organismes, 206 millions de dollars de dépenses intra-muros et 115 millions de dollars de dépenses extra-muros.

À défaut de données d'enquête récentes, nous avons estimé le volume global des activités scientifiques financées par le gouvernement du Québec pour les années 1985-1986 et 1986-1987. Pour ce faire, nous avons tenu compte des variations en 1985-1986 et 1986-1987 dans les budgets globaux des ministères et des organismes publics qui disaient poursuivre ou financer des activités scientifiques en 1984[6]. Ces estimations nous permettent d'obtenir l'évolution approximative des activités scientifiques financées par le gouvernement du Québec de 1982-1983 (première année où fut effectuée l'enquête) à 1986-1987 (graphique 2.9).

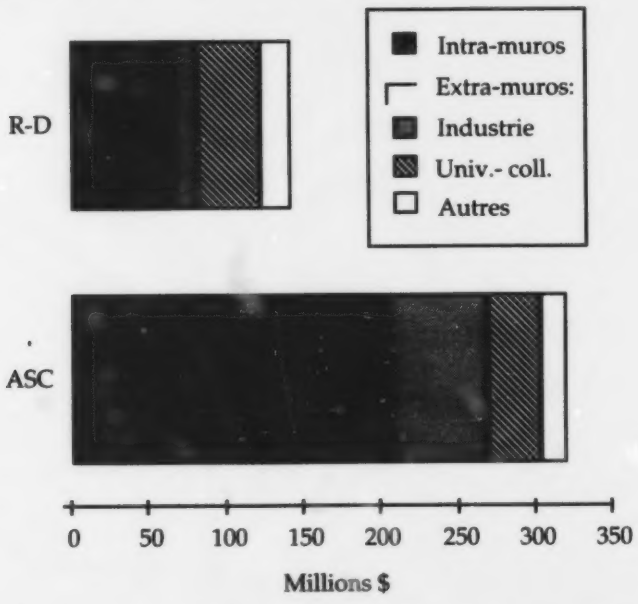
Selon ces estimations, le gouvernement du Québec, à l'instar du gouvernement fédéral, aurait diminué ses dépenses reliées aux activités scientifiques en 1986-1987, et ce, d'environ 5 millions de dollars ou encore de 1 % par rapport à l'année précédente. Cette baisse reflète le fait que les ministères et les organismes effectuant ou

Tableau 2.5 : **Dépenses intra-muros et extra-muros associées aux activités scientifiques et technologiques du gouvernement du Québec, 1984-1985**

	R-D		ASC		Total	
	M $	%	M $	%	M $	%
Intra-muros	67	24,5	206	75,5	273	100
Extra-muros	76	39,8	115	60,2	191	100
Les industries	16	20,3	63	79,7	79	100
Enseignement supérieur	40	54,1	34	45,9	74	100
Les autres	20	52,6	18	47,4	38	100
Total	**143**	**30,8**	**321**	**69,2**	**464**	**100**

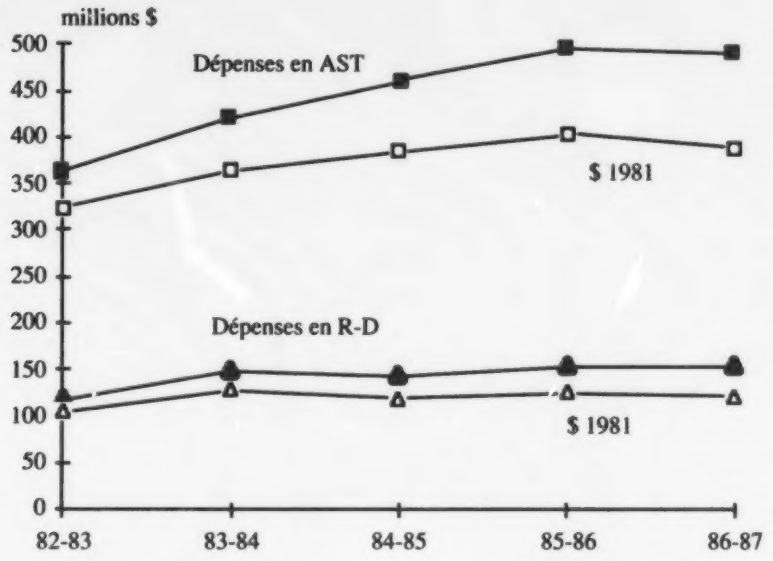
Source: Ministère de l'enseignement supérieur et de la science, *Activités scientifiques et techniques financées par le gouvernement du Québec, 1984-1985*, premier trimestre 1986.

Graphique 2.8 : **Répartition des dépenses intra-muros et extra-muros du gouvernement du Québec en R–D et ASC, 1984-1985**



Source: Ministère de l'enseignement supérieur et de la science, *Activités scientifiques et techniques financées par le gouvernement du Québec, 1984-1985*, premier trimestre 1986.

Graphique 2.9 : **Évolution des dépenses en ASTet en RD du gouvernement du Québec**



Source: Ministère de l'enseignement supérieur et de la science, *Activités scientifiques et techniques financées par le gouvernement du Québec, 1984-1985*, premier trimestre 1986 et estimations du Conseil de la science et de la technologie pour les années 85-86 et 86-87.

finançant des activités scientifiques ont vu leur budget décroître de 1 % en 1986-1987, tandis que la hausse globale des dépenses publiques était de 3,3 % cette année-là.

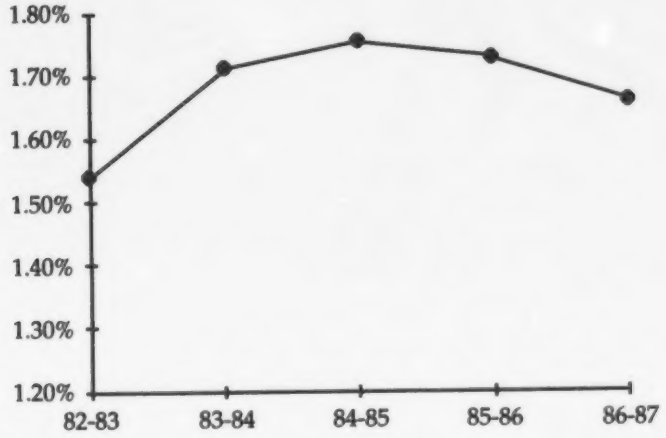
Selon nos estimations, en 1985-1986 les dépenses reliées aux activités scientifiques se seraient accrues de 36 millions de dollars (10 millions pour les activités en R–D), c'est-à-dire de 7,8 % en dollars courants. Mais en dollars constants de 1981, les dépenses du gouvernement du Québec en AST n'auraient augmenté que de 4,9 % en 1985-1986 et auraient diminué de 4,2 % en 1986-1987. Quant aux dépenses (intra et extra-muros) de R–D, elles stagnent depuis 1983-1984.

L'effort consacré par les pouvoirs publics au développement des activités scientifiques peut être apprécié, comme nous l'avons fait auparavant pour les dépenses du gouvernement fédéral, en mesurant la part des dépenses affectée aux AST dans l'ensemble des dépenses budgétaires du gouvernement. Là aussi nous observons une tendance à la baisse. En 1982-1983, le gouvernement du Québec consacrait 1,54 % de ses dépenses totales au financement des AST (dépenses intra et extra-muros); cette part s'accroît jusqu'en 1984-1985 et atteint alors 1,75 % des dépenses budgétaires totales. L'importance des dépenses reliées aux AST dans le budget total du gouvernement du Québec décroît par la suite et ne représenterait que 1,66 % en 1986-1987 (graphique 2.10).

2.1 Les dépenses intra-muros du gouvernement du Québec

Les dépenses intra-muros (R–D et ASC) du gouvernement du Québec (ministères et organismes gouvernementaux) totalisent 272,9 millions de dollars en 1984-1985 (tableau 2.6). Les activités scientifiques intra-muros sont réalisées dans 25 ministères et 45 organismes publics. C'est le ministère des Transports qui effectuait, en 1984-1985, les dépenses les plus importantes pour des activités scientifiques, soit 46,5 millions de dol-

Graphique 2.10 : **Proportion des dépenses reliées aux activités scientifiques et techniques (AST) du gouvernement du Québec par rapport au budget total du gouvernement**



Source: Ministère de l'enseignement supérieur et de la science, *Activités scientifiques et techniques financées par le gouvernement du Québec, 1984-1985*, premier trimestre 1986; estimations du Conseil pour 1985-1986 et 1986-1987; et ministère des Finances, *Comptes publics du Québec*, 1982-1983 à 1986-1987.

Tableau 2.6 : **Dépenses intra-muros en AST et en R-D du gouvernement du Québec, 1984-1985**

	R-D	'000 000 $	AST
Ministères	**41,3**		**216,2**
Transports	3,3		46,5
Agriculture, Pêcheries et Alimentation	12,7		34,7
Énergie et Ressources*	9,3		31,5
Environnement	1,0		27,7
Loisir, Chasse et Pêche	1,8		12,8
Finances	2,9		9,3
Autres	10,3		53,7
Organismes	**25,3**		**56,7**
CRIQ	10,1		14,0
IRSST	4,2		7,8
Office de la langue française	0,1		5,1
IQRC	2,3		2,5
RAMQ	0,0		2,3
Autres	8,6		25,0
Total	**67**		**273**

* Inclut le Centre de Recherche Minéral (CRM)

Source: Ministère de l'enseignement supérieur et de la science, *Activités scientifiques et techniques financées par le gouvernement du Québec, 1984-1985*, premier trimestre 1986.

lars. Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (34,7 millions de dollars), le ministère de l'Énergie et des Ressources (31,5 millions de dollars), le ministère de l'Environnement (27,7 millions de dollars), le ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche (12,8 millions) et le ministère des Finances (9,3 millions de dollars) comptent aussi parmi les plus importants pour leurs activités scientifiques.

Plusieurs organismes publics réalisent aussi des activités scientifiques (R–D et ASC) importantes si l'on en juge par l'ampleur des budgets qu'ils y consacrent. Le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) vient en tête de liste avec des dépenses de 14 millions de dollars en 1984-1985; viennent ensuite l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST), avec des dépenses de 7,8 millions de dollars, l'Office de la langue française (5,1 millions de dollars), l'Institut québécois de recherche sur la culture (IQRC) (2,5 millions de dollars) et enfin la Régie de l'assurance maladie du Québec (RAMQ) (2,3 millions de dollars).

Comme c'est le cas pour le gouvernement fédéral, les dépenses intra-muros de certains ministères du gouvernement du Québec sont effectuées par le biais d'organismes publics relevant de ces ministères. Le CRIQ est le plus ancien organisme public; il relève du ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie. Plus récemment, le gouvernement du Québec a créé d'autres organismes jouant un rôle similaire à celui CRIQ dans des domaines plus spécifiques.

Organismes publics de recherche financés par le gouvernement du Québec

Quatre organismes publics de recherche sont financés totalement ou partiellement par le gouvernement du Québec (en excluant les centres spécialisés des cégeps et ceux issus de l'Entente-auxiliaire Canada-Québec) (tableau 2.7). En effet, bien que les fonds publics représentent une source de financement importante, certains organismes tirent une grande partie de leur revenu des contrats avec le secteur privé. À titre d'exemple, le CRIQ tire environ 40 % de ses revenus de contrats et de services rendus aux entreprises. La tendance au cours des dernières années est d'inciter ces organismes à tirer une plus large part de leurs revenus du secteur privé.

Tableau 2.7 : **Organismes publics de recherche financés partiellement par le gouvernement du Québec, 1986-1987**

	Nature des services	Champs d'expertise
CRIQ	- Services de technologie industrielle	- Information Services techniques - Technologie industrielle
CRM	- Services de soutien technique à l'industrie minière - Soutien à la recherche - Traitement du minerai - Techn. d'exploitation minière	- Analyse chimique et minéralogique - Métallurgie extractive
CQVB	- Transferts technologiques de l'université à l'industrie - Aide à la diffusion commerciale	- Valorisation de la biomasse du domaine chimique ou alimentaire - Mise à l'échelle de procédés
APO-Québec	- R-D logiciels éducatifs - Environnement pédagogique - Analyse de besoins	- Applications pédagogiques de l'ordinateur de la maternelle à l'université

Source: Divers rapports annuels des organismes.

Deux de ces centres ont pour vocation première l'aide au développement et à l'adaptation technologique: ce sont le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) qui s'adresse à l'ensemble du secteur manufacturier québécois et le Centre de recherches minérales (CRM) qui s'adresse au développement du secteur minier. Le CRIQ et le CRM, les deux plus anciens organismes de recherche publics du Québec, possèdent des infrastructures permettant d'effectuer des travaux de recherche appliquée. Ils offrent des services d'aide technique et de développement technologique aux entreprises qui les consultent.

Le Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) se consacre, quant à lui, à la valorisation de la biomasse, notamment par l'utilisation des biotechnologies appliquées à la biomasse. Le CQVB est un centre de type éclaté dont le rôle est de créer des associations entre les chercheurs universitaires et l'industrie; il agit essentiellement comme agent de transfert technologique.

Enfin, le Centre de recherche sur les applications pédagogiques de l'ordinateur (APO-Québec) a pour mandat d'initier, de diriger, d'exécuter et de soutenir des travaux de R-D portant sur les applications pédagogiques de l'ordinateur de la maternelle à l'université.

2.2 Dépenses extra-muros du gouvernement du Québec

En 1984-1985, le gouvernement du Québec a octroyé 190,5 millions de dollars en contrats et subventions pour des activités scientifiques réalisées par d'autres exécutants (tableau 2.8). Les industries recevaient 79 millions de dollars sous forme de contrats et de subventions, une part équivalente à celle que recevaient les établissements d'enseignement supérieur.

Ces contrats et subventions proviennent des ministères et d'organismes publics). Les plus

Tableau 2.8: **Dépenses extra-muros en AST et en R-D du gouvernement du Québec en 1984-1985**

	'000 000$	
	R-D	**AST**
Ministères	**35,6**	**98,7**
Énergie et Ressources	3,0	17,1
Science et Technologie	12,7	15,7
Environnement	0,6	11,7
Éducation	7,4	9,0
Transport	1,3	8,6
Relations internationales	0,9	8,4
Agriculture, Pêcheries et Alimentation	4,6	8,2
Autres	5,1	20,0
Organismes	**40,3**	**91,8**
FCAR	18,3	30,1
FRSQ	16,7	23,4
Société québécoise d'ass. des eaux	0	22,4
IRSST	1,1	4,3
Régie des installations olympiques	0	4,2
OPDQ	0,7	1,9
Conseil québécois de la rech. sociale	1,4	1,4
Autres	2,1	4,1
Total	**75,9**	**190,5**

Source: Ministère de l'enseignement supérieur et de la science, *Activités scientifiques et techniques financées par le gouvernement du Québec, 1984-1985*, premier trimestre 1986.

importants ministères octroyant des contrats et subventions en 1984-1985 sont les ministères de l'Énergie et des Ressources (17,1 M $), de la Science et de la Technologie (15,7 M $) et de l'Environnement (11,7 M $). Les ministères dans leur ensemble versaient 45,2 millions de dollars en contrats et 53,5 millions de dollars en subventions.

En ce qui concerne les organismes publics, ce sont le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) et le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ), deux organismes subventionnaires de la recherche universitaire, qui gèrent les plus importants budgets de dépenses extra-muros: 30,1 et 23,4 millions de dollars. Au plan des contrats octroyés, c'est la Société d'assainissement des eaux (22,4 M $) qui effectuait les plus importantes dépenses extra-muros en 1984-1985.

3 L'entente cadre Canada-Québec sur le développement

Les données sur les dépenses intra-muros et extra-muros des gouvernements fédéral et provincial tiennent implicitement compte des dépenses qu'effectueront les deux gouvernements suite à l'entente cadre portant sur le développement économique et régional conclue entre Ottawa et Québec. Cependant, à cause de l'importance de ce programme et du fait que la plus grande partie des dépenses qui y sont associées sont effectuées à partir de 1987-1988, il nous apparaît essentiel de consacrer une section à la description de la nature du programme et de ses budgets. Le programme cadre comporte 11 ententes sectorielles dont 7 comportentt un ou plusieurs volets axés sur le développement de la science et de la technologie.

Les ententes auxiliaires

Le but de l'**Entente-auxiliaire Canada-Québec sur le développement de la science et de la technologie**, la plus importante des ententes en

Tableau 2.9 : **Centres financés conjointement dans le cadre de l'Entente cadre Canada-Québec, 1986-1987**

	Nature des services	Champs d'expertises
LTEE	- Développement de technologies dans le domaine de la chimie industrielle - Développement des électrotechnologies et de l'électrochimie	- Électrotechnologie - Plasma industriel - Électrochimie industrielle
INO	- R-D en optique et laser - Transfert technologique	- Électro-optique - Vérification et étalonnage
CEFRIO*	- R-D informatisation des organisations - Promotion et animation	- Impact social de l'informatisation - Dimensions linguistiques et culturelles - Systèmes experts, intelligence artificielle
IA	- Promouvoir et défendre l'industrie de l'amiante	- Recherches sur l'innocuité de l'amiante

* Le financement dans ce cas est ponctuel, c'est-à-dire non récurrent.

Source : Rapports annuels des organismes.

ce qui concerne la science et la technologie, est de «stimuler le développement scientifique et technologique du Québec, d'y accroître les emplois productifs et favoriser la coordination des efforts des gouvernements du Canada et du Québec, en recherchant la réalisation de projets stratégiques pour le Canada et le Québec[7].»

Le texte reconnaît l'importance du potentiel scientifique et technologique québécois mais convient qu'une des grandes faiblesses du Québec est la lenteur de la diffusion et de l'adoption de technologies nouvelles par les entreprises, et surtout par les PME. Parmi les mesures à prendre, on envisage les suivantes :

— «accroître l'orientation de la recherche des centres publics vers les besoins de l'industrie, notamment par une participation formelle de l'entreprise privée à la gestion des centres de recherche publics;

— accroître la collaboration entre les gouvernements fédéral et provincial concernant les programmes de recherche de leur centres respectifs;

— encourager l'utilisation des capacités de R-D universitaire par l'entreprise privée»[8].

Les deux gouvernements dépenseront chacun 50 millions de dollars en cinq ans pour le financement de différentes initiatives réparties en quatre volets: 1. les centres de recherche (60 millions); 2. l'appui au développement technologique (38 millions); 3. la gestion (2 millions); et enfin, 4. l'harmonisation et la concertation dans les politiques, les programmes et les activités des deux gouvernements en science et en technologie. Ce dernier volet signifie que le comité de gestion responsable de l'administration de l'Entente doit travailler à l'amélioration des relations et de la coopération entre les centres de recherche publics québécois et fédéraux et à la coordination de leurs activités et programmes (déjà en place) relatifs à la science et à la technologie.

Le volet des centres de recherche a déjà permis la mise en oeuvre de l'Institut national d'optique (INO) qui, malgré son statut de corporation privée, sera jusqu'en 1990 presque entièrement financé par l'Entente pour une somme globale de 34 millions de dollars (dont 16 pour la construction). L'Entente est aussi responsable du financement des équipements et du fonctionnement du nouveau Laboratoire de technologies électrochimiques et d'électrotechnologies (LTEE), sous la responsabilité de l'Hydro-Québec. De plus, moyennant certaines conditions, dont la participation de l'entreprise, l'Entente finance annuellement des activités de recherche et de développement du LTEE. Au total, de 1985 à 1990, 26 millions de dollars lui seront versés, dont 12,8 pour les immobilisations (voir au tableau 2.9 la description des services offerts et les champs d'expertises).

Le volet *Appui au développement technologique* comporte trois programmes qui totalisent 38 millions de dollars. Le programme «Études de faisabilité, d'opportunité et d'évaluation» accorde une aide financière pour l'étude de toutes les implications et conséquences inhérentes à la réalisation de projets majeurs dans le domaine de la science et de la technologie. On dispose à cette fin d'un budget de 8 millions de dollars étalé sur cinq ans. Le programme «Modernisation des équipements de R-D», plus important, consacre 24 millions de dollars à l'acquisition d'équipements de technologie de pointe nécessaires à la réalisation de projets majeurs de R-D et favorise particulièrement les associations entreprises-universités. Enfin le programme «Fonds d'initiatives nouvelles en recherche et développement», dont le budget total est de 6 millions de dollars, vise à fournir une aide financière à des projets viables qui résulteraient, par exemple, d'une étude de faisabilité.

En décembre 1987, 33 projets avaient reçu un total de 7 millions de dollars et généré des investissements totaux de 28 millions.

L'***Entente auxiliaire sur le développement des entreprises de communications*** poursuit entre autres objectifs celui «d'encourager et de stimuler l'innovation dans le secteur des communications[9]». Elle dispose d'un budget de 40 millions de dollars étalé sur cinq ans.

Reconnaissant la performance des entreprises québécoises de communication, l'Entente

constate néanmoins que leurs activités économiques ont crû plus lentement que celles des entreprises canadiennes concurrentes et qu'il y a lieu d'encourager leur développement. Cet objectif se traduit dans le volet *Développement et amélioration des technologies, des infrastructures et des services de communications*, qui comporte deux programmes disposant d'un budget global de 16 millions de dollars.

Le programme «Développement des technologies et des infra structures de communication» vise, par des appuis financiers et techniques, à inciter les entreprises à amorcer des projets de recherche et de développement dans le domaine de nouvelles technologies de communication; il vise aussi la diffusion technologique en favorisant la mise en place d'infrastructures supplémentaires de communication en vue d'améliorer la productivité des entreprises. Le programme «Développement de l'informatisation des entreprises de communication» vise à aider financièrement et techniquement les entreprises de communication à se doter de logiciels et d'équipements informatiques.

Le volet *Développement et commercialisation des contenus et des logiciels*, qui dispose d'un budget équivalent de 16 millions de dollars, comporte un programme qui vise à inciter les entreprises de communication à mettre au point et à commercialiser des banques de données et des logiciels, de même que des systèmes et des services destinés à rendre l'information électronique plus largement et plus facilement accessible.

Des 49 projets acceptés depuis le début de l'entente jusqu'en mars 1987, 29, soit près de 60 %, sont reliés à des activités de R-D, d'innovation ou de transfert technologique. En 1986-1987, une aide moyenne très appréciable de 536 363 dollars a été octroyée, l'aide financière totale s'établissant à 11,9 millions de dollars. Comme l'Entente finance 50 % du coût total des projets, ceux-ci représentent une valeur globale de 23,8 millions de dollars, dont plus de la moitié, estimons-nous, va à la R-D, l'innovation ou le transfert technologique. La plupart des firmes subventionnées sont installées dans la région de Montréal, sauf quelques exceptions importantes tel le Centre francophone de recherche en informatisation des organisations (CEFRIO) dont le siège social est situé à Québec. Le CEFRIO a bénéficié d'une subvention de démarrage de 852 000 dollars.

L'***Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agro-alimentaire*** vise à augmenter et à diversifier les connaissances scientifiques et technologiques en matière de production, de transformation, de conservation et de commercialisation des aliments; à accélérer le rythme d'adoption des technologies de système de production et de produits innovateurs par les agriculteurs et les entreprises de transformation agro-alimentaire et enfin; à accroître la somme des connaissances sur les problème de dégradation du sol et de l'eau et l'utilisation des technologies favorisant la prévention et la correction de ces problèmes[10].

En d'autres termes, on cherche à accroître le degré d'efficacité des processus de production et de transformation agro-alimentaires en intensifiant l'effort de recherche-développement, en accélérant le rythme de développement des nouveaux procédés de fabrication, des nouveaux produits et des nouvelles techniques de conservation des sols.

L'Entente dispose d'un budget de 35 millions de dollars étalé de 1987 à 1990. Le volet Recherche et développement comporte deux programmes. Le programme «Recherche à contrat», d'un coût de 7 millions de dollars, octroie des contrats de recherche aux entreprises et aux institutions de recherche pour réaliser des travaux portant sur la conception ou la mise au point de nouveaux produits ou de techniques utiles à la production, la transformation ou la commercialisation dans le secteur agro-alimentaire.

Le programme «Recherche sur les aliments» dispose d'un budget de 4 millions de dollars et vise à favoriser la maîtrise des techniques de transformation et de conservation des aliments. L'allocation des octrois tient compte, selon les termes de l'Entente, des priorités établies par le Conseil de recherches en pêches et agro-alimentaire du Québec (CORPAQ).

Le volet *Innovations technologiques et initiatives nouvelles* favorise la diffusion tech-

nologique en accélérant le rythme d'adoption de nouvelles techniques de gestion ou de production ou en encourageant de nouvelles initiatives susceptibles d'augmenter la productivité de l'industrie agro-alimentaire. Il comprend le programme «Production agricole», qui dispose d'un budget de 5 millions de dollars, et le programme «Conservation, transformation et commercialisation», doté de 7,2 millions de dollars.

Le volet *Conservation et amélioration de la qualité du sol* comporte le programme «Inventaire des problèmes de dégradation du sol», et «Recherche en conservation du sol et de l'eau» et un programme de transfert technologique intitulé «Aide à l'innovation technologique en conservation du sol et de l'eau». Ce volet dispose d'un budget de 10,8 millions de dollars.

En somme, toute l'Entente sur le développpement agro-alimentaire est axée sur la recherche-développement, l'innovation et le transfert technologique dans l'un et l'autre des maillons de la chaîne agro-alimentaire.

L'***Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral*** dispose d'un budget total de 100 millions de dollars pour cinq ans. L'un de ses objectifs est d'améliorer l'efficacité de la recherche sur les usages de l'amiante en confiant à l'Institut de l'amiante le mandat de mettre sur pied une stratégie d'identification des grands axes de recherche, (y compris sur le plan de la salubrité et de l'image du matériau). Ainsi, de 1986-1987 à 1989-1990, l'Institut recevra annuellement 2 millions de dollars pour financer ses activités de R-D.

L'***Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement des transports***, dont le budget total est de 170 millions de dollars sur cinq ans, vise entre autres à améliorer la productivité du système des transports par le moyen de la R-D, d'études et de projets-témoins dans les secteurs d'avenir. Elle prévoit la mise en oeuvre d'un programme de 15 millions de dollars, dont l'objectif est d'augmenter la R-D dans les domaines du transport routier, du transport ferroviaire, de l'intermodalité des transports et de l'application de la micro-informatique et de l'électronique dans ce secteur.

L'un des objectifs de l'***Entente sur le développement industriel***, d'une valeur totale de 350 millions de dollars, est d'améliorer la compétitivité des entreprises par l'innovation et l'utilisation des nouvelles technologies. Le programme «Assistance financière» administre un budget de 296 millions de dollars; il a pour but de soutenir partiellement des projets industriels majeurs (de plus de 10 millions de dollars), en particulier pour ce qui est des dépenses d'immobilisation entraînées par l'implantation d'un centre de recherche industrielle, un laboratoire ou un centre de design industriel. Il peut aussi contribuer à un projet majeur de développement de produit. On estime qu'environ 10 % du budget du programme (ou 30 millions de dollars) est investi dans ce genre de projet.

4 Les mesures fiscales d'incitation à la R-D

Les mesures fiscales d'incitation à la R-D représentent l'autre voie d'encouragement du développement technologique privilégiée par les deux paliers de gouvernements; c'est pour les entreprises une source de financement indirecte qui permet de compenser une partie des coûts associés aux activités de R-D. Les gouvernements fédéral et québécois encouragent les activités de R-D industrielle en accordant un crédit d'impôt pour certaines activités de R–D et permettent de soustraire du revenu imposable des entreprises certaines dépenses courantes et de capital engagées pour leurs activités de R-D[11].

Le Canada a, depuis plus de quinze ans une politique d'incitation fiscale à la R-D considérée comme l'une des plus avantageuses parmi l'ensemble des pays de l'OCDE. Le Québec a lui aussi, depuis 1978, une politique fiscale d'incitation qu'il a fortement bonifiée lors du Discours du budget de mars 1987; cette revision majeure plaçait le Québec parmi les gouvernements ayant

l'une des politiques fiscales les plus avantageuses. Dans le Discours du budget de mai 1988, le Québec a modifié quelque peu sa politique fiscale d'incitation afin d'ajuster une partie des mesures à la réforme fiscale fédérale. Du même coup, il a mis sur pied de nouvelles mesures destinées à encourager plus spécialement l'adaptation technologique.

Étant donné que le Québec administre son propre régime fiscal, les avantages fiscaux pour les dépenses de R-D d'un contribuable québécois relèvent de deux régimes de règles fiscales: celui de la loi fédérale de l'impôt et celui de la loi québécoise de l'impôt. Nous allons résumer brièvement les caractéristiques des deux régimes.

4.1 Le régime fiscal fédéral

Les avantages fiscaux du régime fédéral liés à la R-D s'adressent aux corporations et aux particuliers exploitant une entreprise au Canada qui effectuent ou financent des activités de R-D. Ces avantages fiscaux sont, comme nous l'avons mentionné, de deux ordres: une déduction dans le calcul du revenu imposable et un crédit d'impôt à l'investissement.

La déduction dans le calcul du revenu imposable permet à tout contribuable qualifié de déduire de son revenu la totalité des dépenses de R–D admissibles effectuées durant l'année, c'est-à-dire les dépenses courantes et de capital (sauf celles engagées pour l'acquisition de bâtiments). Cependant, les crédits d'impôt à la R–D accordés en vertu de la législation fiscale québécoise sont assujettis à l'impôt fédéral, c'est-à-dire qu'ils réduisent les dépenses de R–D déductibles au niveau fédéral. Le second avantage fiscal est un crédit d'impôt. Un crédit d'impôt réduit directement l'impôt à payer, alors qu'une déduction réduit le revenu imposable. Le régime fiscal fédéral permet de déduire, de l'impôt à payer, un pourcentage des dépenses de R–D admissibles dans diverses situations que nous avons succintement résumées dans le tableau 2.10.

Tableau 2.10 : **Résumé des avantages fiscaux du régime fédéral pour une corporation ou un particulier effectuant de la R-D au Québec, mai 1988**

CORPORATION et PARTICULIER EXPLOITANT UNE ENTREPRISE	
Déduction dans le calcul du revenu imposable	Revenu total - (dépenses de R-D admissibles sauf celles pour acquisitions de bâtiments) + (CII réclamé au fédéral et CIRD réclamé au Québec)
Crédit d'impôt à l'investissement (CII)	• 20 % des dépenses de R-D admissibles (30 % dans l'est du Québec) (s'applique à tout particulier exploitant une entreprise) • 35 % pour les premiers 2 millions $ pour les PME.
Si le contribuable n'a pas d'impôt à payer	La portion remboursable est: • Pour les PME 100 % du CII attribué aux dépenses courantes (maximum de 2 M$) 40 % attribué aux autres dépenses • Pour les particuliers exploitant une entreprise: 40 % du CII calculé sur les dépenses totales • 0 % dans les autres cas

Dans certains cas, le montant maximum pouvant être réclamé à titre de CII pour une année ne pourra dépasser 75 % de l'impôt fédéral à payer. Le CII non utilisé (l'impôt à payer n'étant pas assez élevé) une année peut être reporté 3 ans antérieurement et 7 ans postérieurement.

4.2 Le régime fiscal québécois

Dans le discours du budget du 12 mai 1988, le ministre des Finances du Québec modifiait certaines des mesures fiscales d'incitation à la R–D introduites l'année précédente afin de s'ajuster à certains éléments de la nouvelle politique fiscale fédérale, et bonifiait certaines mesures du régime fiscal québécois. Essentiellement, celui-ci emprunte au régime fédéral ses mesures d'incitation: la déduction d'impôt et le crédit d'impôt pour la recherche et le développement (CIRD).

La déduction des dépenses de R-D dans le calcul du revenu imposable au Québec s'applique maintenant de la même façon, que ce soit pour une corporation ou pour un particulier exploitant une entreprise. Les avantages varient selon que les activités de R–D sont effectuées dans l'entreprise ou dans le cadre d'un contrat de recherche universitaire (entité universitaire admissible) et selon la taille de l'entreprise.

Le crédit d'impôt à la R-D (CIRD)s'applique aux corporations et aux particuliers imposables qui gèrent une entreprise au Canada et effectuent des activités de R–D au Québec. La valeur du crédit d'impôt varie selon que les activités de R–D sont effectuées dans le cadre ou non d'un contrat de recherche universitaire ou d'un consortium ou qu'elles sont effectuées dans une PME. Les principales règles sont résumées au tableau 2.11.

La loi fiscale québécoise diffère de la loi fiscale fédérale dans la manière d'évaluer le crédit d'impôt. Mais surtout, le régime fiscal québécois permet à des actionnaires passifs de bénéficier des avantages fiscaux à la R-D dans le cas où l'entreprise renonce à ces avantages et décide de recourir au financement public de ses activités de R-D par une émission REA (régime d'épargne action) ou un financement par une SPEQ (société de placement dans l'entreprise québécoise).

Tableau 2.11 : **Résumé des avantages fiscaux du régime québécois pour une corporation ou un particulier exploitant une entreprise et effectuant des activités de R-D, mai 1988**

Déduction dans le calcul du revenu imposable	Revenu total - {dépenses de R-D admissibles, sauf les dépenses pour acquisitions de bâtiments}
Crédit d'impôt à la R-D (CIRD)	• 20 % des salaires associés aux dépenses de R-D intra-muros • 40 % des salaires sur le premier 2 M$ de dépenses pour PME • 40 % des dépenses totales s'il s'agit d'un contrat de recherche universitaire ou si la R-D est effectuée dans le cadre d'un consortium d'entreprises.

Si la corporation ou le particulier exploitant une entreprise renonce à son crédit d'impôt à la R–D, les avantages fiscaux peuvent être transférés aux investisseurs passifs ayant acheté des actions émises dans le cadre d'un REA ou d'une SPEC, dans la mesure où les émissions de ces titres par l'entreprise servent à financer majoritairement des dépenses de R-D.

Détenteurs de titres REA ou d'un SPEC admissibles à l'avantage fiscal à la R-D

Déduction supplémentaire de 50 % ou 100 % dans le calcul du revenu imposable	• Déduction additionnelle de 50 % des dépenses de salaires lorsque la corporation aurait eu droit au crédit d'impôt de 20 % sur les salaires. • Déduction additionnelles de 100 % des dépenses sur les salaires lorsque la corporation aurait eu droit au crédit d'impôt de 40 % sur les salaires ou au crédit d'impôt de 40 % sur la totalité des dépenses admissibles.

Dans le discours du budget de mai 1988, le ministre des Finances du Québec introduit la déduction accélérée des investissements en capital, y compris l'achat d'équipements informatiques. Les entreprises qui engagent de telles dépenses pourront maintenant déduire le coût total de ces investissements de leur revenu imposable, l'année même de la mise de fonds.

Enfin, une innovation annoncée dans le discours du budget du 30 avril 1987 prévoit l'octroi d'un congé fiscal d'au plus deux ans pour un chercheur étranger employé (après le 30 avril) par une entreprise effectuant des activités de R–D au Québec. Pour avoir droit au congé fiscal, l'entreprise doit, entre autres, obtenir avant l'engagement du candidat un certificat de compétence délivré par le Conseil de la science et de la technologie.

4.3 Quelques éléments d'appréciation

Il est malheureusement difficile d'évaluer l'impact de ces encouragements fiscaux sur les activités de R-D. Le manque à gagner sous forme de revenu fiscal, selon les estimations qu'en fait le ministère des Finances du Québec pour son propre régime fiscal, serait élevé. Selon les estimations du ministère des Finances, le coût des mesures fiscales pour la R-D est de 104 millions de dollars en 1988-1989, les sommes s'accroissant d'année en année (tableau 2.12). Le coût total (manque à gagner) pour le gouvernement serait de 689 millions de dollars pour les 5 prochaines années.

Par ailleurs, la dernière année pour laquelle des informations sur les demandes effectives de dégrèvements fiscaux des entreprises sont disponibles est 1984. Pour l'ensemble des industries canadiennes, les crédits d'impôt réclamés au gouvernement fédéral totalisaient alors 374 millions de dollars pour des dépenses de 2 360 millions de dollars, soit 16 % de dépenses de R-D des réclamants. On dénombrait 1 239 réclamants sur une possibilité de 1 784 entreprises. Compte tenu des modifications apportées à la politique fédérale en 1985, on estime que les crédits d'impôt de 1985 à 1987 pourraient représenter une plus forte proportion des dépenses de R-D, soit entre 20 % et 25 %[12]. Il n'y a malheureusement aucune évaluation disponible du coût réel des mesures fiscales québécoises.

Pour ce qui est de l'impact de ces encouragements fiscaux sur le niveau d'activités de la R-D, plusieurs études[13] montrent que, règle générale, ce sont surtout les grandes entreprises qui bénéficient des dégrèvements fiscaux, compte tenu du fait qu'elles réalisent la majeure partie des dépenses de R–D; la PME ne génère pas toujours un niveau de revenu imposable suffisant pour profiter de ces dégrèvements. De plus, il semble que les PME ne sont pas toujours au fait des règles comptables leur permettant de réclamer de tels dégrèvements.

Ces études montrent que les mesures d'incitation fiscales à la R-D n'ont pas eu pour effet d'accroître sensiblement l'effort de R-D des entreprises au cours des années. Malgré des encourage-

Tableau 2.12 : **Coût au Québec des mesures fiscales favorisant l'investissement et la R-D**

millions $	1988-1989	1989-1990	1990-1991	1991-1992	1992-1993	Cinq prochaines années
Mesures fiscales	104	128	142	152	163	689

Source: Selon une compilation du ministère des Finances du Québec, septembre 1988.

ments fiscaux, de plus en plus avantageux de la part des deux niveaux de gouvernement, depuis plus de dix ans, la performance du secteur industriel en R-D ne s'est pas sensiblement modifiée. Il semble que les encouragements fiscaux ne suscitent pas de nouvelles activités de R-D; tout au plus, ce type de financement indirect permettrait d'accélérer, dans la grande entreprise, le rythme d'investissement en recherche-développement, lorsque l'ensemble des conditions économiques de l'entreprise et la conjoncture économique générale est favorable.

En somme, les encouragements fiscaux à la R-D ne suscitent pas nécessairement de nouvelles activités; ils permettent d'accélérer des investissements. En ce sens la concurrence économique à laquelle fait face l'entreprise est, à coup sûr, un déclencheur et un stimulant beaucoup plus efficace. Il est à cet égard curieux de constater que c'est justement au moment où les conditions de la concurrence sont bouleversées, à la suite de la libéralisation des échanges et appellent une accélération des investissements, que le gouvernement fédéral a tendance à restreindre ses encouragements fiscaux à la R-D.

Les remarques qui précèdent montrent qu'il serait important que nous disposions d'évaluations rigoureuses de l'impact des mesures fiscales au Québec, d'autant plus que le gouvernement accorde grand intérêt à ces mesures.

Notes

1 Pour apprécier adéquatement l'ensemble des interventions des pouvoirs publics en regard des activités en science et technologie (AST), il est d'usage de prendre en compte non seulement les dépenses en R–D, mais aussi les dépenses associées aux autres activités scientifiques connexes (ASC). C'est-à-dire les activités telles que la collecte de données scientifiques, les services de renseignements, les études de faisabilité ainsi que les essais et les activités de normalisation.

2 Statistique Canada, *Statistiques des sciences, bulletin de service*, Vol. 12 Nº 4, mai 1988.

3 Pour un exposé plus complet de l'évolution de la politique scientifique et technologique du gouvernement fédéral, voir le chapitre 5.

4 La capitale nationale, rappelons-le, comprend la région d'Ottawa et de Hull; à défaut de données globales pour le Québec et l'Ontario, on ne peut savoir quelle proportion des sommes est dépensée dans chacune des régions. Cependant, inclure la région de la capitale nationale dans les statistiques de l'Ontario n'entraîne pas une marge d'erreur élevée comme en témoigne le *Bilan des activités scientifiques et techniques de la région de l'Outaouais* réalisé par le Conseil. Donc, à moins d'une mention contraire les données relatives à l'Ontario comprennent la région de la capitale nationale.

5 Une analyse détaillée des facteurs expliquant la faible performance des entreprises québécoises dans l'impartition des contrats de recherche fédéraux se trouve dans un Avis récent du Conseil: *La performance du Québec dans le cadre de la politique fédérale d'impartition*, document Nº88-03, avril 1988.

6 L'hypothèse étant que les variations des dépenses pour activités scientifiques des ministères et organismes concernés sont proportionnelles aux variations budgétaires qu'ils ont connues au cours de ces deux années.

7 *Entente-auxiliaire Canada-Québec sur le développement scientifique et technologique*, 10 juin 1985, p. 5.

8 *Ibid.* p. 24.

9 *Ibid*, 1er février 1985, p. 5.

10 *Entente Canada-Québec sur le développement agro-alimentaire*, 17 février 1987, p. 7.

11 Une explication détaillée de ces mesures d'incitation fiscales se trouve dans un document récemment publié par le Conseil: *Les avantages fiscaux associés aux activités de recherche et de développement*, 53 p., mars 1988.

12 Mais en 1987, le gouvernement fédéral a modifié son régime fiscal et restreint du même coup les avantages fiscaux à la R-D. Sous le nouveau régime, on ne sait pas ce que pourront représenter les dégrèvements fiscaux par rapport aux dépenses.

13 Voir entre autres: Mansfield, E., Switzer, P.L., "The effects of the R&D tax credits and allowances in Canada", *Research Policy*, 1985, Nº 14, pp.97-107, Mansfield, E., Switzer, P.L., "How effective are Canada's direct tax incentives for R&D", *Canadian Public Policy*, Vol. XI:2, pp. 241-246, Hughes, E., McFetridge, D.G., "A theoritical analysis of incremental investment incentives with an application to the case of industrial R&D", *Journal of Public Economics*, Vol. 27, Nº 3, août 1985, pp. 311-329.

3

La recherche universitaire au Québec

Table des matières

1 Financement de la recherche universitaire et formation des chercheurs au Québec **82**

1.1 Évolution des dépenses de recherche 82

1.2 Sources de financement 84

1.3 Capacité des universités à soutenir la recherche 88

1.4 Formation des chercheurs 90

2 Performance des universités québécoises auprès des conseils subventionnaires fédéraux **92**

2.1 La situation du Québec auprès des conseils subventionnaires fédéraux 93

2.2 Le programme des «subventions individuelles» du CRSNG 94

2.3 Subventions et commandites en sciences sociales 96

3 Orientations récentes du financement de la recherche universitaire et ses conséquences **97**

3.1 Le financement de la recherche universitaire par le secteur privé 98

3.2 Les programmes récents du gouvernement du Québec 101

3.3 La politique de financement de contrepartie du gouvernement fédéral 102

Conclusion **107**

Liste des tableaux

Tableau 3.1	Diplômes universitaires décernés selon le cycle et le champ disciplinaire au Québec, 1982-1983 et 1985-1986	90
Tableau 3.2	Répartition des diplômés québécois selon le grade et le domaine d'étude, Québec, 1985–1986	91
Tableau 3.3	Nombre de maîtrises et de doctorats par 100 000 habitants, selon la grande famille des disciplines, 1985	91
Tableau 3.4	Part des subventions de recherche octroyées par les conseils subventionnaires fédéraux au Québec et en Ontario, 1982-1983 et 1986-1987	93
Tableau 3.5	Subventions des conseils fédéraux par université, 1986-1987	94
Tableau 3.6	Performance de l'ensemble des établissements universitaires du Québec et de l'Ontario dans chacun des comités disciplinaires du programme «subventions individuelles» du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, cumulatif de 1983-1984 à 1986-1987	95
Tableau 3.7	Subventions reçues par les établissements universitaires québécois classés parmi les cinq premiers au concours des «subventions individuelles» du CRSNG, montant cumulatif de 1983-1984 à 1986-1987	96
Tableau 3.8	Contributions du secteur privé aux dépenses totales de recherche universitaire, Québec, Ontario, Canada, États-Unis, 1986-1987	98
Tableau 3.9	Financement fédéral des conseils subventionnaires fédéraux dans le cadre de la politique de financement de contrepartie,1985-1986 à 1990-1991	102
Tableau 3.10	Contributions admissibles à la politique de financement de contrepartie par établissement universitaire, pour le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 1986-1987	103
Tableau 3.11	Distribution des chaires industrielles du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, en date de juillet 1988	104
Tableau 3.12	Contributions admissibles à la politique de financement de contrepartie par établissement universitaire pour le Conseil de recherches médicales du Canada, 1986-87	105
Tableau 3.13	Les vingt universités les plus «performantes» dans le cadre de la politique de financement de contrepartie auprès du Conseil de recherches en sciences humaines, 1986-1987	106
Tableau 3.14	Distribution des bourses de recherche du Canada par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada	107
Tableau 3.15	Performance des universités du Québec par secteur auprès des conseils subventionnaires fédéraux	108

Liste des graphiques

Graphique 3.1 Dépenses affectées à la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie (SNG), Québec, Ontario, Canada, 1979-1980 à 1986-1987 83

Graphique 3.2 Dépenses affectées à la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie (SNG) en pourcentage de la DIRD-SNG, Québec, Ontario, Canada, 1979–1980 à 1986–1987 83

Graphique 3.3 Importance relative des sources de financement à la recherche universitaire au Québec, en Ontario, et au Canada, 1986-1987 85

Graphique 3.4 Sources de financement de la recherche universitaire subventionnée et commanditée au Québec, 1981-1982 à 1985-1986 85

Graphique 3.5 Taux de croissance annuel des contributions du gouvernement du Québec au financement de la recherche universitaire SNG, 1980-1981 à 1986-1987 86

Graphique 3.6 Évolution budgétaire des fonds québécois de subventions à la recherche universitaire, 1983-1984 à 1987-1988 87

Graphique 3.7 Contribution du gouvernement fédéral à la recherche universitaire (SNG) au Québec, en millions de dollars et en pourcentage des contributions de toutes sources, 1979-1980 à 1986-1987 88

Graphique 3.8 Budgets consacrés aux subventions et bourses de recherche des trois conseils subventionnaires fédéraux, 1981-1982 à 1986-1987 89

Graphique 3.9 Capacité des universités québécoises à financer la recherche, 1980-1981 à 1985-1986 89

Graphique 3.10 Sources de financement de la recherche universitaire subventionnée et commanditée du Québec (excluant la part assumée par les universités) selon l'université, 1985-1986 92

Graphique 3.11 Recherche universitaire subventionnée et commanditée au Québec: Part relative du financement privé dans les revenus globaux, 1980-1981 à 1985-1986 99

Graphique 3.12 Contribution relative des entreprises privées et des sociétés d'état au financement de la recherche universitaire subventionnée et commanditée au Québec, 1980-1981 à 1985-1986 99

Graphique 3.13 Sources non gouvernementales de financement de la recherche subventionnée et commanditée, par université en 1985-1986 100

Le réseau des établissements d'enseignement supérieur, qui comprend au Québec les universités et les cégeps, est un élément majeur de l'infrastructure supportant les activités scientifiques et technologiques. Ces établissements ont une double vocation: former les ressources humaines et participer à l'avancement des connaissances en menant des activités de recherche de nature fondamentale et appliquée.

Les développements scientifiques et technologiques des deux dernières décennies s'effectuent à un rythme de plus en plus accéléré, par suite de la concurrence accentuée des pays qui cherchent à développer de nouveaux marchés par l'innovation afin de soutenir leur croissance économique. Cette conjoncture amène de plus en plus les gouvernements à s'intéresser aux moyens pouvant accélérer les développements scientifiques et technologiques et surtout permettant de rentabiliser l'effort de recherche et développement.

Parmi les préoccupations qu'engendrent cette nouvelle approche du développement au Canada, viennent au premier plan les nouvelles orientations en regard du financement des activités de recherche universitaire, orientations qui visent à accroître et privilégier les liaisons entre l'université et les entreprises. C'est en particulier dans ce nouveau contexte qu'il faut maintenant analyser les activités de recherche et de développement des établissements d'enseignement supérieur.

Le chapitre se divise en trois sections. La première section trace un portrait sommaire de l'évolution des dépenses de recherche universitaire au Québec en comparaison des autres régions canadiennes; une attention particulière est portée à l'évolution des fonds des principales sources de financement. La deuxième section s'attarde à dégager certaines indications de la performance relative des universités québécoise auprès des fonds subventionnaires fédéraux. La troisième section analyse les nouvelles orientations du financement de la recherche universitaire des gouvernements du Québec et d'Ottawa.

1 Financement de la recherche universitaire et formation des chercheurs au Québec

Les activités de recherche des établissements d'enseignement supérieur constituent une réalité complexe qu'il n'est pas toujours aisé de cerner; une masse imposante d'informations et de statistiques provenant de sources variées sont disponibles. La difficulté ici est de dresser un portrait synthétique qui résume les réalités les plus importantes de notre réseau d'établissements. Mais nous n'avons pas comme objectif de couvrir tous les aspects sous-jacents aux activités de recherche du réseau des établissements d'enseignements supérieur au Québec. En particulier les informations dont nous disposons sur les activités de recherche effectuées dans les cégeps ne nous ont pas permis, malheureusement, d'en dresser un portrait complet et cohérent; nous ne couvrirons donc pas les activités de ce réseau d'établissements.

Par ailleurs, nous nous limitons dans ce chapitre à l'analyse des dépenses de recherche et de leurs sources de financement ventilées, le cas échéant, selon les grands champs disciplinaires et les universités au Québec. Cela ne constitue qu'une mesure approximative du volume des activités de recherche effectuées dans les universités et ne fournit évidemment aucune indication sur les résultats et les retombées de ces activités. Cependant, nous avons consacré une section de ce chapitre pour rendre compte de la production de diplômés de notre réseau universitaire.

Enfin, comme nous l'avons mentionné, les sources d'information concernant les activités de recherche universitaire sont variées. Les données disponibles ne concordent pas toujours étant donné la différence des méthodologies et leur utilité différente. Ainsi, nous utiliserons les données des dépenses intérieures brutes de R–D (DIRD) pour les comparaisons entre le Québec et les autres provinces de même qu'entre le Canada et les autres pays. Ces données comprennent l'ensemble des dépenses affectées à la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie (SNG) et en sciences sociales et humaines (SSH), y compris la portion des coûts salariaux et des autres coûts indirects imputables aux activités de recherche universitaire et assumés par les établissements universitaires. Ces dépenses sont estimées par Statistique Canada[1]. La DIRD universitaire canadienne est, selon cette méthode, évaluée à 357 millions de dollars en 1986-1987.

Pour une analyse plus fouillée des dépenses de recherche universitaire au Québec et pour comparer les établissements universitaires québécois entre eux, d' autres sources de données doivent être utilisées. Seules les dépenses directes, c'est-à-dire le montant des subventions et des contrats, y sont prises en compte. En 1985-1986, année disponible la plus récente, ces dépenses s'établissent, selon la Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires, à 212,2 millions de dollars. Nous les désignerons, dans ce chapitre, comme dépenses de recherche universitaire subventionnée et commanditée.

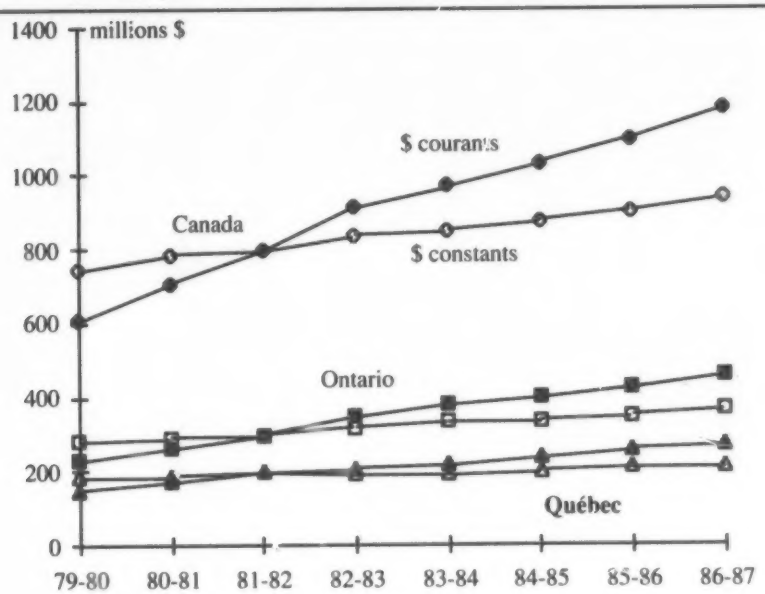
1.1 Évolution des dépenses de recherche

Les dépenses totales affectées à la recherche en sciences naturelles et génie (SNG) et en sciences sociales et humaines (SSH) dans les universités québécoises sont évaluées à 357 millions de dollars en 1986-1987[2]. Cela représente 21,8 % des dépenses allouées à la recherche universitaire dans l'ensemble du Canada (1 637 M $). À titre de comparaison, l'Ontario dépensait la même année 667 M $, soit 40,7 % de l'ensemble des dépenses de recherche universitaire canadiennes.

L'effort consacré à la recherche universitaire au Québec se maintient depuis le début des années 80 (voir à cet égard le chapitre 1). Les dépenses de R-D en sciences naturelles et génie (SNG)[3] ont augmenté de 78,7 % en dollars courants entre 1979-1980 et 1986-1987 au Québec, passant de 150 M $ à 268 M $. En dollars constants, il s'agit d'une progression lente mais positive (16,3 %), moindre que la progression observée dans l'ensemble du Canada (26,6 %) et en Ontario (30,0 %) (voir le graphique 3.1).

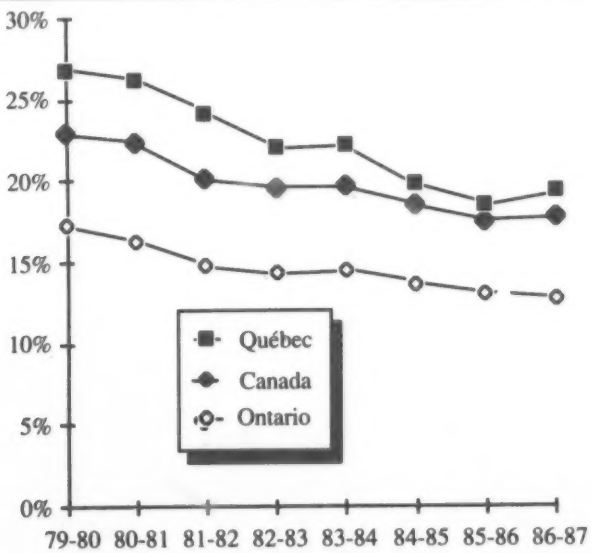
Cette faible croissance de la R-D universitaire fait en sorte que l'importance relative de ces dépenses dans la DIRD décroît au Québec depuis 1979 (graphique 3.2). La part des dépenses de

Graphique 3.1 : **Dépenses affectées à la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie (SNG), Québec, Ontario, Canada, 1979-1980 à 1986-1987**



Source Statistique Canada, *Les estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, Ottawa, juin 1988, ST-88-04.

Graphique 3.2 : **Dépenses affectées à la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie (SNG) en pourcentage de la DIRD-SNG, Québec, Ontario, Canada, 1979–1980 à 1986–1987**



Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, Ottawa, juin 1988, ST-88-04.

recherche universitaire (SNG) dans la DIRD-SNG qui était de 26,9 % en 1979-1980, ne représente plus que 18,5 % en 1985-1986; elle remonte légèrement à 19,3 % en 1986-1987. La baisse est générale dans l'ensemble du Canada, montrant la diminution de l'importance relative des universités comme lieu d'exécution de la R-D.

Mentionnons par ailleurs que l'évolution des dépenses affectées à la recherche universitaire connaît des variations importantes au Québec selon les grandes «familles» de disciplines. Les dépenses de recherche universitaire québécoise en sciences naturelles et en génie (en hausse de 76,1 % en dollars courants entre 1979-1980 et 1986-1987) ainsi qu'en santé (79,4 % en dollars courants) croissent plus rapidement qu'en sciences sociales et humaines (61,8 % durant cette période).

Le Québec enregistre une croissance moindre que le Canada dans son ensemble. Dans les disciplines des sciences naturelles et de génie et dans celles de la santé, la croissance des dépenses au Québec est respectivement de 18,9 et de 13,6 points de pourcentage de moins que les taux de croissance correspondants dans l'ensemble du Canada durant ces 6 années. En sciences sociales et humaines, l'évolution des dépenses au Québec enregistre un écart encore plus grand, soit de 29,8 points de pourcentage de moins, au cours de ces 6 ans, que la croissance observée des dépenses dans l'ensemble des universités canadiennes[4].

Dans le contexte universitaire, la volonté d'accroître les activités de recherche étant directement associée à la disponibilité de fonds, c'est en examinant les sources de financement, c'est-à-dire l'évolution des budgets qu'allouent les principaux pourvoyeurs des fonds à la recherche universitaire, que l'on peut apprécier l'effort que la société consent à la recherche fondamentale, principalement réalisée dans les universités.

1.2 Sources de financement

Les sommes allouées à la recherche universitaire proviennent de sources diverses, principalement des administrations fédérale et provinciale ainsi que du secteur privé tant commercial qu'à but non lucratif; les administrations universitaires assument pour leur part les coûts qui supportent ces activités, comme nous l'avons mentionné précédemment.

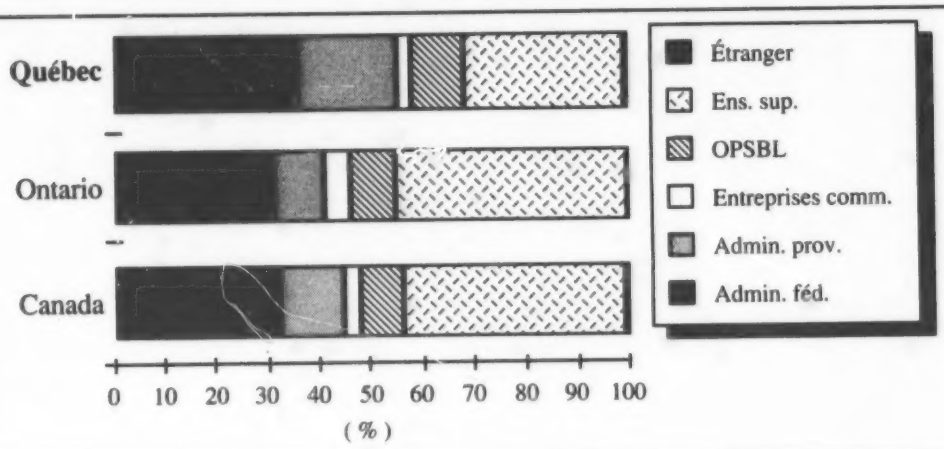
L'administration fédérale finance la plus grande partie de la recherche universitaire au Canada. En 1986-1987, elle finançait 35,6 % de la recherche universitaire québécoise (graphique 3.3). L'administration québécoise soutient pour sa part 19,6 % des dépenses de recherche universitaire. La contribution de Québec aux dépenses totales de recherche universitaire est importante (18,8 % en moyenne sur 6 ans); elle est près de deux fois supérieure à la contribution de l'administration provinciale en l'Ontario (10,0 %) et moitié plus que les administrations provinciales dans l'ensemble du Canada (12,5 %).

Finalement, les entreprises commerciales ont financé 2,8 % de la recherche dans les universités québécoises en 1986-1987, moins que dans l'ensemble du Canada (3,3 %) et qu'en Ontario (4,9 %). La part du financement provenant des organismes sans but lucratif est légèrement supérieure au Québec (10,1 %) à ce que l'on observe en Ontario (9,0 %) et dans l'ensemble du Canada (8,6 %).

Par ailleurs, la contribution des établissements universitaires eux-mêmes, ceux-ci assumant les coûts salariaux et la plupart des frais indirects afférents aux activités de recherche, varie selon l'importance et la nature disciplinaire des activités de recherche qui sont effectuées. Les estimations de Statistique Canada montrent qu'en 1986-1987 les établissements universitaires québécois contribuent à 31,1 % des dépenses de R-D; cela représente une part plus faible que la moyenne canadienne (42,9 %).

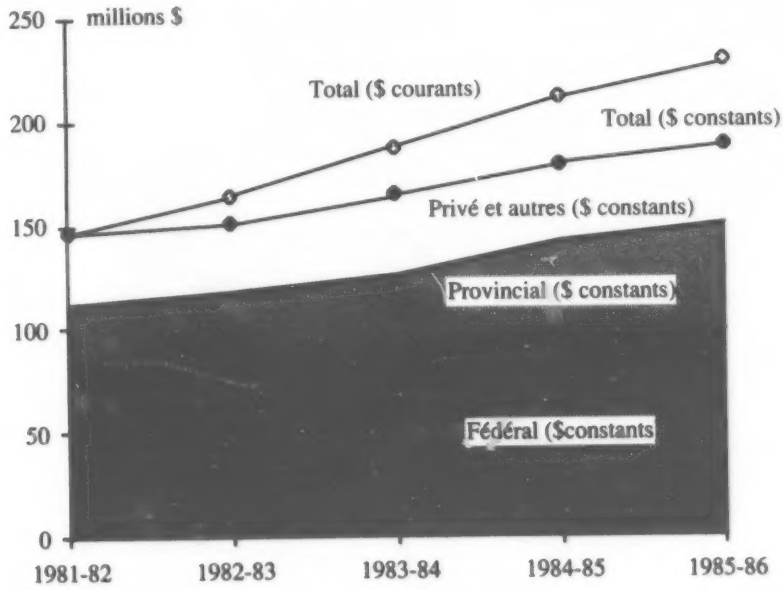
Si on soustrait la part estimée des coûts indirects assumés par les universités, les subventions et commandites de recherche universitaire au Québec représentent 229,4 millions $ en 1985-1986[5]. Exprimée en dollars constants de 1981, il s'agit d'une croissance totale réelle de 28,7 % par rapport à 1981-1982 ou d'une croissance moyenne annuelle de 6,9 %. Cette croissance est relativement stable, comme l'indique le graphique 3.4.

Graphique 3.3 : **Importance relative des sources de financement à la recherche universitaire au Québec, en Ontario, et au Canada, 1986-1987**



Source: Statistique Canada, *Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, Ottawa, juin 1988, ST-88-04.

Graphique 3.4 : **Sources de financement de la recherche universitaire subventionné et commanditée au Québec, 1981-1982 à 1985-1986**



Source: Statistique Canada: *Finances des Universités, Analyse des tendances, 1976-1977 à 1985-1986*, cat. 81-260, octobre 1987. Le déflateur utilisé est l'indice des prix du PIB canadien.

D'autres données plus récentes de l'Association canadienne du personnel administratif universitaire (ACPAU) indiquent cependant une stagnation importante en 1986-1987 au plan de la recherche subventionnée et commanditée tant au Québec (une hausse de 0,3 % en dollars constants) que dans l'ensemble canadien (une baisse de 0,2 %)[6].

Le support financier du gouvernement duQuébec

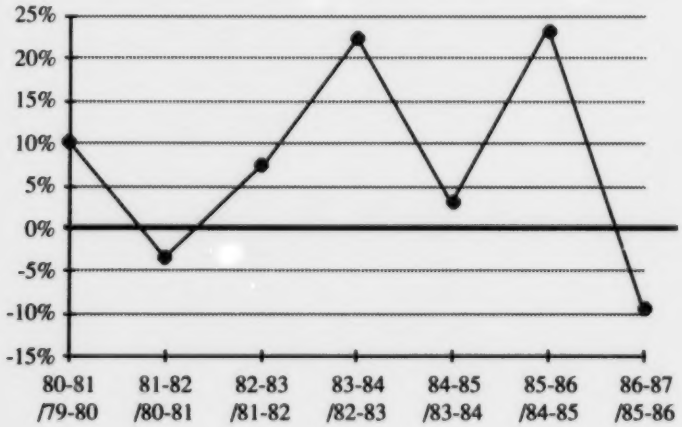
Le gouvernement du Québec a injecté 70 $ millions pour financer les activités de recherche universitaire en 1986-1987[7]; ces sommes représentent 27,1 % de l'ensemble des subventions et commandites de recherche universitaire obtenues par les universités au Québec. Cela constitue par ailleurs une augmentation de fonds pour la recherche en SNG de 61,4 % en dollars constants par rapport à 1979-1980. Toutefois, la courbe des taux de croissance des contributions du gouvernement à la recherche universitaire en SNG est en dents de scie, comme l'illustre le graphique 3.5. En particulier, entre 1985-1986 et 1986-1987, les fonds alloués à la recherche SNG ont diminués de 9,2 %.

La majeure partie des fonds alloués à la recherche universitaire par l'administration québécoise passe par les organismes subventionnaires, en tout premier lieu le Fonds pour la formation des chercheurs et l'aide à la recherche (Fonds FCAR) et le Fonds de recherche en santé du Québec (FRSQ)[8].

Le budget du Fonds FCAR, seul organisme subventionnaire québécois responsable du financement de l'ensemble des secteurs au niveau de l'enseignement supérieur, a stagné depuis maintenant quatre ans — de 29,0 M $ en 1983-1984 à 30,4 M $ en 1987-1988 — (voir le graphique 3.6), soit une diminution en dollars constants de 8,6 %. Les 2,4 M $ supplémentaires attribués pour l'année 1988-1989 ne suffisent pas, selon le Fonds FCAR, à assurer le maintien de ses programmes et à indexer la valeur de toutes ses bourses.

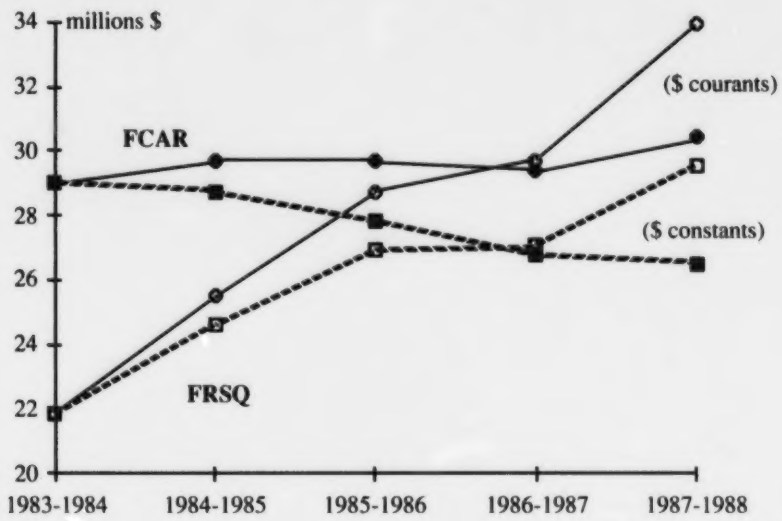
Par contre, le budget du FRSQ a connu une hausse de 21,9 M $ en 1983-1984 à 34,0 M $ en 1987-1988, soit une augmentation de 27,5 % en dollars constants. Ce fonds de recherche proprement québécois a une vocation sectorielle dans le domaine de la santé, finançant à la fois recherches et infrastructures de recherche.

Graphique 3.5 : **Taux de croissance annuel des contributions du gouvernement du Québec au financement de la recherche universitaire SNG, 1980-1981 à 1986-1987**



Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, Ottawa, juin 1988, ST-88-04.

Graphique 3.6 : **Évolution budgétaire des fonds québécois de subventions à la recherche universitaire , 1983-1984 à 1987-1988**



Source: Rapports annuels, Fonds FCAR et FRSQ. Le déflateur utilisé est celui de l'indice des prix du PIB canadien.

Il faut par ailleurs signaler que le gouvernement du Québec a injecté des sommes additionnelles pour la recherche universitaire par le biais de programmes spécifiques. Le programme le plus important à ce titre est celui des Actions structurantes. Nous reviendrons sur la nouvelle orientation que représente ce financement de la recherche universitaire, à la section 3 de ce chapitre.

Le support financier de l'administration fédérale

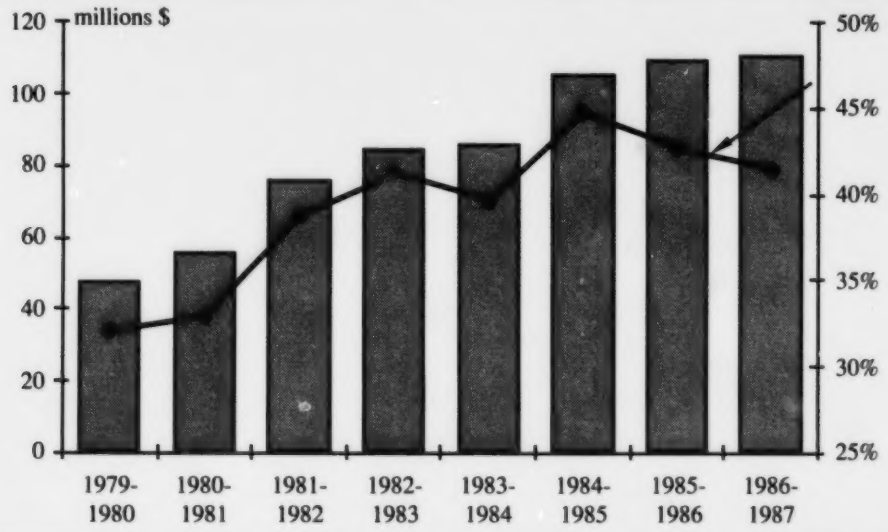
Au Québec, l'administration fédérale finance 35,6 % (127 M $) des dépenses affectées à la recherche universitaire (évaluées, rappelons-le, à 357 M $ selon les données de la DIRD) en 1986-1987; cette part est un peu plus élevée que la moyenne canadienne. En comparaison, l'administration fédérale contribue pour 205 $ M des 667 M $ (ou 30,7 %) des dépenses affectées à la recherche universitaire (toutes disciplines) en Ontario en 1986-1987[9]. On constate cependant que la part de la recherche universitaire (SNG) québécoise financée par le fédéral a baissé dans la plus récente période (voir le graphique 3.7 à la page suivante).

En excluant les coûts de la recherche assumés par les universités, la contribution fédérale représente en moyenne, depuis six ans, 55 % des revenus de subventions et commandites des universités québécoises. Cette moyenne, dans l'ensemble du Canada et en Ontario, est plus élevée de presque 4 points de pourcentage.

La majeure partie du financement fédéral de la recherche universitaire provient des trois conseils subventionnaires: le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) et le Conseil de recherches médicales (CRM).

Les budgets consacrés aux subventions et bourses de recherche de ces trois conseils subventionnaires fédéraux, après avoir connu de 1981 à 1984, un rythme annuel de croissance moyenne de 10 % en dollars constants, enregistrent de 1985

Graphique 3.7 : **Contribution du gouvernement fédéral à la recherche universitaire (SNG) au Québec, en millions de dollars et en pourcentage des contributions de toutes sources, 1979-1980 à 1986-1987**



Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, Ottawa, juin 1988, ST-88-04.

à 1987 une relative stagnation (voir le graphique 3.8). En particulier en 1985-1986, les budgets de l'ensemble de ces trois conseils subventionnaires diminuent de 2,4 % en dollars constants et n'augmentent en 1986-1987 que de 1,6 %.

C'est le CRSH qui connaît les plus fortes restrictions budgétaires entre 1980 et 1985, le budget de ce fonds de recherche n'ayant augmenté en moyenne que de 4 %par année en dollars constants tandis que les autres fonds de recherche voyaient leur budget s'accroître de plus de 10 % en dollars constants à chaque année. C'est sans doute afin de rétablir un certain équilibre que le CRSH enregistre en 1986-1987 une augmentation de son budget pour les subventions et bourses de recherche de 9,6 % en dollars constants pendant que le CRSNG ne voit croître son budget que de 0,3 % et le CRM de seulement 1,2 %.

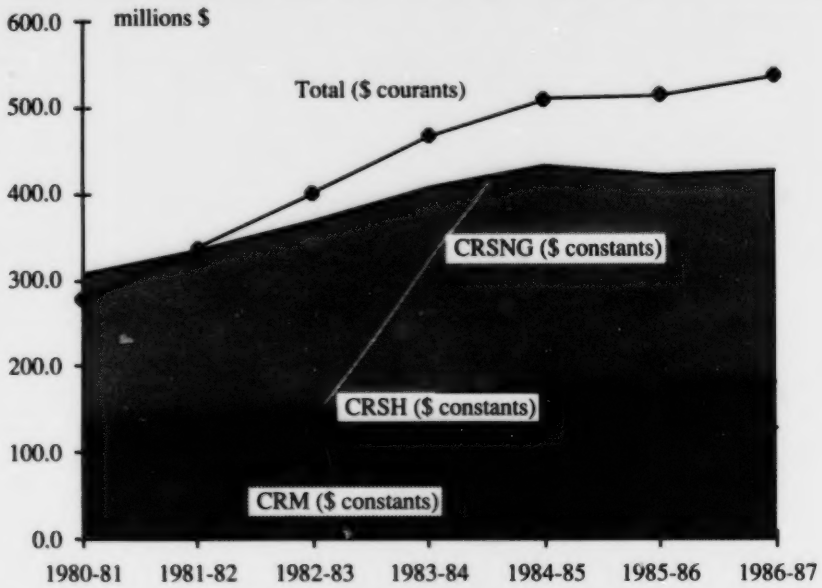
1.3 Capacité des universités à soutenir la recherche

Il est utile de rappeler ici l'incidence de l'accroissement des activités de recherche universitaire sur les coûts indirects qu'engendrent ces activités. À cet égard il importe de souligner que les budgets totaux de fonctionnement des universités n'ont pas cru au même rythme que les dépenses de recherche. En conséquence, on assiste à une érosion de la capacité des universités à soutenir la recherche; en effet, les coûts indirects de la recherche, assumés le plus souvent à même les fonds généraux des universités, s'avèrent un fardeau de plus en plus onéreux.

Rappelons que les coûts indirects représentent les dépenses générales encourues par un établissement universitaire afin de supporter la recherche sans que ces dépenses puissent être imputées directement à un projet de recherche. Ainsi, on y classe l'utilisation des locaux, des équipements et de l'énergie et autres frais liés aux immobilisations, les coûts des infrastructures, comme les bibliothèques, et les coûts administratifs[10].

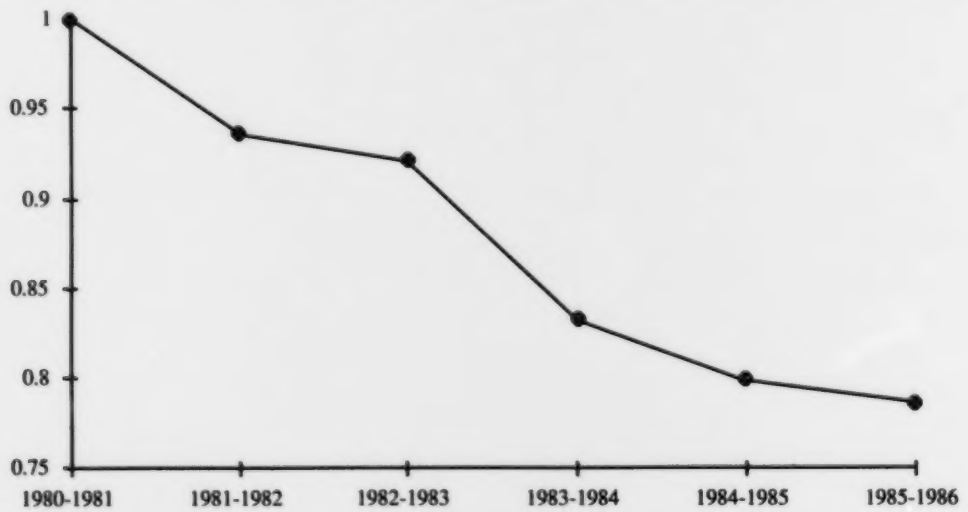
L'examen des données montre la difficulté croissante qu'ont les universités québécoises à fournir les conditions propices à la recherche. Les dépenses totales de l'ensemble des universités québécoises progressent moins vite que les dépen-

Graphique 3.8 : **Budgets consacrés aux subventions et bourses de recherche des trois conseils subventionnaires fédéraux, 1981-1982 à 1986-1987**



Source : Divers rapports annuels des organismes.

Graphique 3.9 : **Capacité des universités québécoises à financer la recherche, 1980-1981 à 1985-1986**



Source: Statistique Canada, *Finances des universités. Analyse des tendances 1976-1977 à 1985-1986*, cat. 81-260.

Note: L'indice de capacité est calculé ainsi: les dépenses totales, moins les entreprises auxiliaires et réduites au taux d'inflation, sont divisées par les dépenses de R-D subventionnée et commanditée, également réduites au taux de l'inflation. Nous avons ensuite fixé une année charnière comme égale à un, soit 1980-1981. Cf.: le rapport Bovey, 1984.

ses affectées à la recherche universitaire subventionnée et commanditée.

À cet égard, pour mesurer ce phénomène il est intéressant de considérer ce qu'on peut appeler l'«indice de capacité» des universités à financer la recherche. Le graphique 3.9 (voir la page précédente) exprime cette capacité, en baisse de 21,4 % pour la période allant de 1980-1981 à 1985-1986. Cet indice est emprunté au rapport Bovey qui semble l'avoir utilisé pour la première fois en 1984[11].

1.4 Formation des chercheurs

Un élément essentiel dans le système de la recherche universitaire est la formation des chercheurs de la prochaine génération. Il faut signaler la nette amélioration depuis quatre ans de la production de diplômés au 2e et 3e cycle universitaire au Québec. Rappelons qu'en 1986-1987, 7 163 professeurs (sans compter les chargés de cours) étaient actifs dans la formation de niveau universitaire offerte à 233 920 étudiants[12], dont plus de 28 000 à la maîtrise et presque 5 500 au doctorat. Selon les données les plus récentes (1985-1986), 28 685 diplômes terminaux de niveau universitaire ont été décernés dont 4 500 environ à la maîtrise et 516 au doctorat[13].

Si l'évolution de la diplômation est un peu décevante au niveau du premier cycle, quoique moins mauvaise dans les disciplines de sciences pures et appliquées, aux deuxième et troisième cycles cependant le Québec fait preuve d'un rattrapage significatif (tableau 3.1). La production annuelle de doctorats est de 25,4 % supérieure en 1985-1986 à ce qu'elle était en 1982-1983, avec un taux de progression encore plus élevé en sciences pures et appliquées (28,2 %).

Les sciences naturelles et le génie et les professions de la santé regroupent au baccalauréat 30 % de tous les diplômés québécois. Si cette proportion diminue sensiblement à la maîtrise (25 %), elle augmente considérablement au doctorat (52 %) (tableau 3.2). En comparaison, les sciences sociales sont plus représentées au baccalauréat (38 %) et en maîtrise (43 %), mais diminuent au doctorat (23 %). En somme, les sciences naturelles et le génie dominent au plus haut niveau de scolarisation et les sciences sociales et humaines, aux plus bas.

Tableau 3.1 : **Diplômes universitaires décernés selon le cycle et le champ disciplinaire au Québec, 1982-1983 et 1985-1986**

	1982-1983	1985-1986	Variation en %
Sciences pures et appliquées[1]			
Baccalauréats	6 058	6 438	6,3
Maîtrises	841	1 025	21,9
Doctorats	202	259	28,2
Autres			
Baccalauréats	16 411	15 745	- 4,1
Maîtrises	2 597	3 004	15,7
Doctorats	195	239	22,6
Total			
Baccalauréats	22 469	22 183	- 1,3
Maîtrises	3 438	4 029	17,2
Doctorats	397	498	25,4

Note: 1. Il s'agit des sciences naturelles et du génie ainsi que les domaines de la santé.

Sources: 1982: L. Maheu, F. Descarries et S. Venne, *Évolution des grades universitaires au Québec et dans les autres provinces canadiennes de 1972 à 1983*, étude préparée pour le Conseil de la science et de la technologie, novembre 1985; 1985-1986: Statistique Canada, *Universités: inscriptions et grades décernés*, catalogue 81-204, 1985, tableaux 20, 21, 22.

Mais malgré le fait que le Québec connaît un accroissement important du nombre de ses diplômés des études supérieures, il accuse néanmoins un retard relatif quant à la proportion de ses diplômés dans l'ensemble de sa population, comme on peut le voir au tableau 3.3. En santé toutefois, le Québec connaît une production de diplômés comparable à celle de l'Ontario, eu égard à leur population respective, et supérieure à celle de l'ensemble du Canada. Cependant, en sciences naturelles et en génie et surtout en sciences sociales et humaines, le Québec connaît un certain retard.

Tableau 3.2 : **Répartition des diplômés québécois selon le grade et le domaine d'étude, Québec, 1985–1986**

	Baccalauréat		Maîtrise		Doctorat	
	N	%	N	%	N	%
Sc. agri. et biologiques	1057	5	121	3	41	8
Génie et sc. appliquées	2 172	10	397	10	68	14
Professions de la santé	1 721	8	227	6	54	11
Maths et sc. physiques	1 488	7	280	7	96	19
sous-total	*6 438*	*30*	*1 025*	*25*	*259*	*52*
Éducation	3 527	16	572	14	43	8
Beaux-Arts et arts appliqués	943	4	105	3	4	1
Humanités	2 253	10	611	15	73	15
Sciences sociales	8 506	38	1 714	43	114	23
sous-total	*15 229*	*70*	*3 002*	*75*	*234*	*48*
TOTAL*	**22 183**	**100**	**4 029**	**100**	**498**	**100**

Note: * Le total inclut des domaines d'études non déclarés et est donc légèrement plus élevé que la somme des disciplines indiquées.

Source: Statistique Canada, *Universités: inscriptions et grades décernés*, cat. 81–204, 1985, tableaux 20, 21, 22.

Tableau 3.3 : **Nombre de maîtrises et de doctorats par 100 000 habitants, selon la grande famille des disciplines, 1985**

	Québec	Ontario	Canada
	par 100 000 habitants		
SSH	49,16	60,51	47,33
SNG	15,24	19,96	16,77
Santé	4,27	4,40	3,55
TOTAL[1]	68,77	85,00	67,80

Notes: 1. La différence entre le total et la somme Santé + SNG + SSH correspond aux diplômes dont le domaine d'études n'est pas déclaré.

Source: Statistique Canada, *Universités: inscriptions et grades décernés*, cat. 81–204, 1985, tableaux 20, 21, 22 et *Finances des universités. Analyse des tendances 1976–1977 à 1985–1986*, tableau 7.

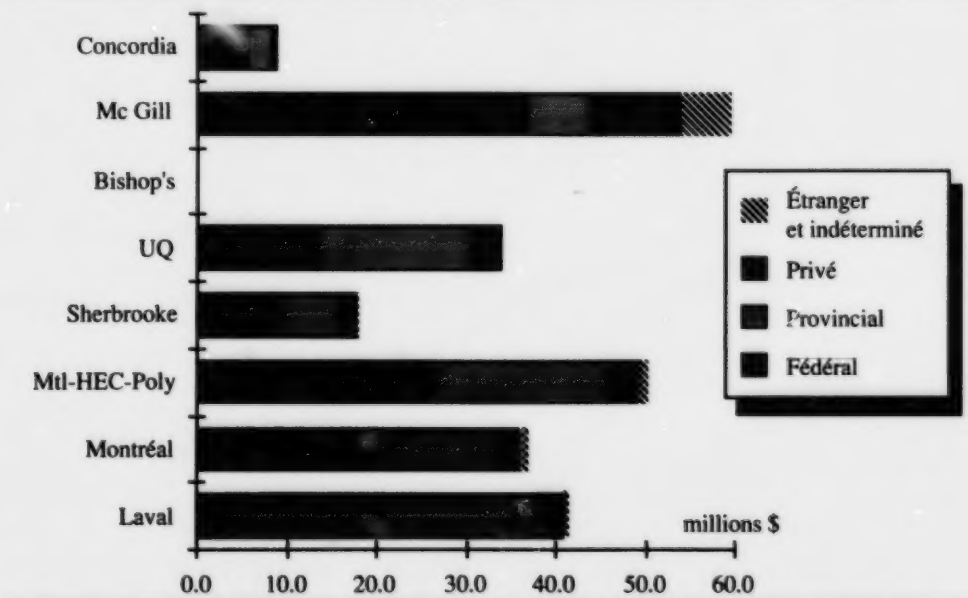
2 Performance des universités québécoises auprès des conseils subventionnaires fédéraux

La répartition des sommes reçues au titre de la recherche subventionnée et commanditée varie passablement selon l'université, (comme on peut le voir au graphique 3.10), bien que les gouvernements fédéral et provincial constituent les sources les plus importantes de financement dans tous les cas. Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science évalue à 212,2 millions de dollars le total des sommes reçues en 1985-1986 par les universités québécoises à ce chapitre[14].

L'université McGill se distingue des autres universités québécoises (francophones et anglophones) par l'importance des dépenses de recherche qu'elle canalise et par la structure particulière de son financement de la recherche. McGill reçoit 59,6 $ M en subventions et commandites de recherche ce qui représente 28,1 % de l'ensemble des subventions et contrats des universités au Québec. Contrairement aux autres universités, elle puise un faible pourcentage (12,3 %) des subventions et commandites du gouvernement du Québec; cette source de fonds compte pour plus du tiers des revenus de recherche dans toutes les autres universités. En contrepartie, l'Université McGill tire 61,4 % de ses revenus de recherche du gouvernement fédéral, ce qui est nettement supérieur à ce qu'on observe dans les autres universités et 17,1 % de sources privées (entreprises, particuliers et autres).

Le complexe Montréal-HEC-Polytechnique vient en deuxième place pour l'importance des subventions et commandites reçues en 1985-1986 avec 50,4 $ M, soit 23,7 % du total québécois. Mais à l'image des autres universités (à l'exception de McGill) les revenus provenant du

Graphique 3.10 : **Sources de financement de la recherche universitaire subventionnée et commanditée du Québec (excluant la part assumée par les universités) selon l'université, 1985-1986**



Source: Données de *La recherche subventionnée et commanditée dans les universités du Québec. Rapport annuel 1985-1986*, Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires, MESS, Québec, 1987, complétées par les listes informatisées, non publiées. Traitement du CST.

Note: Les montants de subventions et commandites, dans le cas de l'Université Bishop's, sont disproportionnés par rapport à l'échelle sur ce graphique.

gouvernement du Québec sont importants (39,1 %) quoique inférieur à ceux provenant du gouvernement fédéral (52,4 %); les sources privées comptent pour 6,2 % du financement de la recherche.

L'université Laval vient en troisième place des universités au Québec, obtenant 41,6 $ M en subventions et commandites de recherche, ce qui représente 19,5 % de l'ensemble des fonds de ce type au Québec. Les revenus de source provinciale compte pour 41,9 % de cette somme, tandis que ceux de source fédérale comptent pour 49,4 % du total; le financement de sources privées représente pour sa part 7,3 %.

En termes d'importance des subventions et commandites de recherche obtenues en 1985-1986 vient ensuite le réseau de l'université du Québec (16 % du total des subventions), l'université Sherbrooke (8,4 %), Concordia (4,2 %) et Bishop's (0,1 %).

2.1 La situation du Québec auprès des conseils subventionnaires fédéraux[15]

Étant donnée l'importance des conseils subventionnaires fédéraux dans le financement de la recherche universitaire, nous examinerons plus attentivement la performance du Québec auprès de ceux-ci. D'emblée, constatons (tableau 3.4) que le Québec obtient une part plus grande des subventions du CRSH en 1986-1987 que ce qu'il obtenait en 1982-1983; par contre les chercheurs québécois des domaines des sciences naturelles et du génie ainsi que de la santé n'ont pas amélioré leur performance en 1986-1987 par rapport à 1982-1983 comme l'indique la part des subventions qu'ils obtiennent du CRSNG et du CRM.

Des 250,2 M $ distribués par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) en 1986-1987, le Québec en a reçu 20,0 % (50,1 M $) tandis que l'Ontario en a reçu 42,5 %, soit 106,3 M $ (tableau 3.4). La répartition des subventions entre le Québec et l'Ontario ne s'est pas sensiblement modifiée depuis 1982-1983, bien que la part du Québec décroît légèrement en faveur de l'Ontario. Globalement l'Ontario obtient près de deux fois plus de subventions du CRSNG que le Québec. Cela résulte entre autres d'un plus grand nombre de professeurs-chercheurs dans ces disciplines en Ontario; on dénombre 3 641 professeurs en SNG (santé exclu) dans les universités ontariennes en 1985-1986 soit 37,1 % du total canadien comparativement à 2 313 professeurs au Québec (23,6 % du total canadien). Mais d'autres facteurs influent aussi sur l'intensité de la recherche dans les différents champs disciplinaires: le degré de qualification des professeurs-chercheurs, l'organisation des systèmes d'enseignement supérieur, en particulier la séparation cégep-université (propre au Québec), la taille des équipes de recherche, la portion des tâches d'enseignement et de recherche assumée par les chargés de cours, etc.

Les universitaires québécois ont une meilleure performance auprès du Conseil de recherches en sciences sociales et humaines (CRSH), remportant parmi leurs pairs 28,4 % (9,0 M $) des 31,8 M $ distribués à travers le

Tableau 3.4 : **Part des subventions de recherche octroyées par les conseils subventionnaires fédéraux au Québec et en Ontario, 1982-1983 et 1986-1987**

	Québec		Ontario	
	1982-1983	1986-1987	1982-1983	1986-1987
CRSNG	21,0	20,0	41,2	42,5
CRM	31,2	30,2	34,7	34,2
CRSH	24,4	28,4	46,9	44,8

Source: *Statistiques financières des universités et collèges*, années 1986-1987 et 1982-1983, préparées par Statistique Canada pour l'Association canadienne du personnel administratif universitaire, Ottawa.

Canada. Les universitaires ontariens ont également bien «performé» auprès du CRSH, recevant 14,2 M $ ou 44,8 % des sommes distribuées. Le Québec rassemble 3 196 professeurs oeuvrant dans les disciplines des sciences sociales et humaines, soit 21,7 % du total des professeurs canadiens de ces disciplines comparativement à 6 274 en Ontario (42,6 % du total canadien).

C'est dans le secteur de la santé que le Québec obtient le meilleur «score» parmi les scientifiques canadiens, décrochant 30,2 % (40,0 $) des 132,6 M $ alloués à la recherche subventionnée et commanditée. L'Ontario, pour sa part, obtient légèrement plus que le Québec, soit 45,3 M $ ou 34,2 % du total octroyé par le Conseil de recherches médicales. On ne peut dans ce cas comparer le nombre des professeurs de niveau universitaire oeuvrant dans les disciplines de la santé car de fortes différences existent au plan du niveau collégial et universitaire de certaines disciplines entre le Québec et l'Ontario.

La performance relative des universités québécoises auprès des conseils subventionnaires fédéraux est passablement variée (tableau 3.5). L'université McGill décroche la plus grande part québécoise (36,3 %) des revenus de subventions des conseils subventionnaires avec 38 $ M. L'Université de Montréal-HEC-Poly suit avec 26,4 %, soit 27,7 $ M.

L'université McGill reçoit en 1986-1987 plus de la moitié (50,1 %) des fonds octroyés aux universités québécoises par le Conseil de recherches médicales. McGill et Montréal-HEC-Poly arrivent à peu près ex aequo auprès du CRSNG, avec 29,5 % et 28,3 % respectivement. L'École Polytechnique reçoit à elle seule 11,9 % des fonds du CRSNG distribués au Québec. Finalement, l'Université de Montréal reçoit à elle seule 28,1 % des sommes distribuées au Québec en 1986-1987 par le CRSH. Auprès de ce conseil, l'UQAM récolte également un fort pourcentage, soit 23,1 % du total québécois.

2.2 Le programme des «subventions individuelles» du CRSNG

Le programme le plus important du CRSNG est celui des «subventions individuelles». En 1986-1987, 135,5 M $ y ont été affectés à travers le Canada.

Tableau 3.5 : **Subventions des conseils fédéraux par université, 1986-1987**

	CRSNG		CRM		CRSH		Total	
	$ M	%	$ M	%	$ M	%	$ M	%
Concordia[1]	4,8	8,7	0,3	0,7	0,6	6,0	5,1	5,4
Laval	8,4	15,3	6,0	14,8	1,3	13,2	15,6	14,9
McGill	16,2	29,5	20,2	50,1	1,7	17,4	38,0	36,3
Montréal-HEC-Poly	15,5	28,3	9,3	23,1	2,8	29,5	27,7	26,4
(Montréal)	8,9	16,2	9,3	23,3	2,7	28,1	20,9	20,0
(Polytechnique)	6,5	11,9	0	0,0	0	0,0	6,5	6,2
(HEC)	0,1	0,2	0	0,0	0,1	1,3	0,2	0,2
UQ	5,6	10,2	0,7	1,7	2,9	30,2	9,2	8,8
(UQAM)	1,8	3,3	0,2	0,6	2,2	23,1	4,2	4,1
Sherbrooke	4,5	8,1	3,8	9,5	0,3	3,4	8,6	8,2
Total	**54,9**	**100,0**	**40,3**	**100,0**	**9,6**	**100,0**	**104,8**	**100,0**

Note: 1. Dans ce tableau nous avons estimé la distribution des revenus de sources fédérales à l'Université Concordia, selon les pourcentages respectifs de 1985-1986. Ces chiffres étaient présentés de façon agrégée par l'ACPAU. Le total s'en trouve, bien sûr, haussé en conséquence.

Source: *Statistiques financières des universités et collèges, 1966-1967*, préparées par Statistique Canada pour l'Association canadienne du personnel administratif universitaire, Ottawa.

Les résultats des universitaires au plan des subventions individuelles représentent une source riche d'informations et permettent de mesurer la performance des chercheurs à l'intérieur de la communauté scientifique canadienne ainsi que la performance des établissements universitaires dans l'ensemble canadien. Dans cette section, nous nous limiterons à étudier la performance des établissements. Des résultats inédits, fournis par le CRSNG et traités par nous, démontrent que le Québec a des forces certaines reconnues par les pairs, notamment dans des champs disciplinaires appliqués.

Les subventions individuelles sont accordées par le CRSNG, à l'occasion d'un concours annuel, après évaluation par les pairs dans divers comités disciplinaires, actuellement au nombre de 19. Or, dans les quatre dernières années, soit de 1983-1984 à 1986-1987, le Québec obtenait 96,1 M $ sur le total de 522,0 M $ distribués dans l'ensemble du Canada. Cela représente 18,4 % du total. L'Ontario, pour sa part, obtenait au cours de la même période 231,0 M $, soit 44,3 %.

Les résultats les plus forts obtenus par l'ensemble des établissements québécois se trouvent en génie. Le Québec connaît ses meilleures «performances», soit des moyennes (sur l'ensemble canadien) au-delà des 20 % dans les cinq comités de génie ainsi qu'en physique subatomique (voir le tableau 3.6).

Viennent ensuite les comités représentant des champs disciplinaires dits «fondamentaux», tels la physique, la biologie cellulaire, les mathématiques, etc. La biologie végétale, champ disciplinaire dont la faiblesse relative au Québec a déjà été soulignée[16], arrive en dernière position.

Tableau 3.6 : **Performance de l'ensemble des établissements universitaires du Québec et de l'Ontario dans chacun des comités disciplinaires du programme «subventions individuelles» du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, cumulatif de 1983-1984 à 1986-1987**

	Québec		Ontario		Canada
Comité	**($M)**	**(%)**	**($M)**	**(%)**	**($M)**
Génie industriel	2,3	29,1	3,9	49,2	7,9
Génie mécanique	8,0	27,6	12,5	42,9	29,1
Génie électrique	8,5	25,9	14,0	42,8	32,7
Physique subatomique	0,9	24,6	1,7	43,1	3,9
Génie chim./métal.	7,7	23,4	16,8	50,7	33,0
Génie civil	6,5	20,4	12,4	38,7	32,0
Physique	7,9	19,4	17,1	43,2	40,7
Biologie cellulaire	8,0	18,8	18,0	42,3	42,6
Mathématiques	3,9	17,8	8,7	40,0	21,9
Biologie de la population	5,8	17,4	13,3	40,0	33,1
Sciences stat.	1,2	17,4	3,9	55,5	7,1
Psychologie	4,5	17,2	13,1	50,5	25,9
Informatique	4,1	16,4	13,0	51,4	25,2
Chimie	10,1	15,7	29,3	45,4	64,4
Biologie animale	5,4	14,7	16,7	45,6	36,6
Astronomie	2,0	14,6	6,7	48,7	13,7
Sciences de la terre	6,1	14,6	17,7	42,3	41,9
Interdisciplinaire	0,4	13,7	1,3	47,5	2,7
Biologie végétale	2,7	10,0	11,0	40,1	27,5
Total	**96,1**	**18,4**	**231,0**	**44,3**	**522,0**

Source: Données du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie produites pour le Conseil de la science et de la technologie, compilation du CST.

Tableau 3.7 : **Subventions reçues par les établissements universitaires québécois classés parmi les cinq premiers au programme des «subventions individuelles» du CRSNG, montant cumulatif de 1983-1984 à 1986-1987**

Université	Comité	Subventions (milliers $)	Subv. moyenne (milliers $)	Rang
Montréal	Génie industriel	1 079,9	270,0	1
McGill	Génie électrique	2 370,5	592,6	3
Concordia	Génie mécanique	2 109,6	527,4	3
Montréal	Informatique	1 529,9	382,5	3
McGill	Chimie	3 827,5	956,9	4
McGill	Génie mécanique	2 048,1	512,0	4
McGill	Psychologie	1 881,9	470,5	4
McGill	Biologie de la pop.	2 023,4	505,8	4
Montréal	Biologie animale	1 580,0	395,0	5
McGill	Génie chim./métal.	2 652,1	663,0	5
Polytechnique	Génie électrique	1 950,5	487,6	5
Polytechnique	Génie mécanique	1 980,1	495,0	5
Montréal	Sciences stat.	423,8	105,9	5
McGill	Mathématiques	1 301,0	325,3	5
McGill	Phys. subatomique	416,3	104,1	5
Polytechnique	Génie industriel	402,5	100,6	5

Source: Données du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie produites pour le Conseil de la science et de la technologie, compilation du CST.

En ce qui concerne la performance de chacun des établissements (voir le tableau 3.7), une seule université québécoise se classe au moins une fois au tout premier rang: l'Université de Montréal, dans le domaine du génie industriel (le principal responsable en est le Centre de recherches sur le transport).Quatre établissements universitaires québécois figurent parmi les cinq premiers rangs dans un certain nombre de disciplines.

L'Université de Toronto arrive en tête de liste dans dix comités disciplinaires sur 19, l'Université Waterloo et l'Université Guelph dans trois chacune et les universités de Montréal, Queen's et de la Colombie-Britannique dans un comité chacune.

2.3 Subventions et commandites en sciences sociales

Nous avons vu, plus haut, que la part des sciences sociales et humaines (SSH) dans l'ensemble de la recherche universitaire accuse une baisse et ce, de façon plus accentuée au Québec. Le Conseil des universités souligne que la part des SSH de l'ensemble des subventions et commandites a diminué au Québec de deux à trois points de pourcentage entre 1970 et 1985[17]. La baisse continue à se faire sentir actuellement, par exemple, de 26,7 % en 1979-1980 à 24,9 % en 1986-1987[18].

Cela serait attribuable en partie, selon le Conseil des universités, à une diminution importante des sources de financement que sont le gouvernement du Québec et les établissements universitaires eux-mêmes, et ce entre 1980-1981 et 1984-1985. Ces deux bailleurs de fonds ont vu leur contribution à la recherche universitaire en sciences sociales et humaines passer, respectivement de 42,5 % et 23,0 % de l'ensemble des dépenses en 1980-1981 à 38,5 % et 12,4 % en 1984-1985.

La situation est différente, par contre, en ce qui regarde les revenus de recherche subventionnée et commanditée retirés par les universités québécoises du Conseil de recherches en sciences humaines. Le Québec a connu à ce chapitre une augmentation de ses revenus de 42,9 % en dollars courants, passant de 6,3 M $ en 1982-1983 à 9,0 M $ en 1986-1987. En comparaison, l'Ontario a augmenté ses revenus de subventions en provenance du CRSH de seulement 14,5 % en dollars courants, soit une augmentation de 12,4 M $ à 14,2 M$ dans la même période. L'ensemble des

universités canadiennes ont reçu 6,8 % de plus (dollars constants) en 1986-1987 (31,8 M $) comparé à 1982-1983 (26,6 M $).

Cette bonne «performance» concorde avec quelques-unes des grandes conclusions auxquelles en arrive le rapport récent du Conseil des universités consacré à l'état des sciences sociales au Québec, à partir d'une analyse exhaustive de douze disciplines ou spécialités parmi les «sciences sociales». Ce rapport considère que pour les champs disciplinaires choisis, la performance des universitaires québécois est très bonne dans son ensemble. Entre 1980 et 1985, par exemple, le rapport des subventions et commandites par professeur y est élevé et dépasse celui de l'Ontario dans six disciplines sur sept. Plusieurs départements universitaires en sciences sociales au Québec affichent des résultats égaux ou supérieurs à la moyenne canadienne en ce qui a trait aux publications savantes. La proportion des titulaires du doctorat dans les disciplines choisies en sciences sociales au Québec est supérieure à la moyenne pour l'ensemble des secteurs. Cela atteste d'un rattrapage important, si l'on se rappelle qu'en 1975, les résultats au Québec se situaient légèrement en dessous de la moyenne générale.

3 Orientations récentes du financement de la recherche universitaire et ses conséquences

Les développements technologiques sont tels aujourd'hui que des liens importants et nouveaux se tissent entre les entreprises dynamiques (notamment dans les secteurs des hautes technologies) et les universités. Les politiques gouvernementales d'aide à la recherche universitaire au Québec, au Canada et dans d'autres provinces, accordent en effet une importance croissante aux relations universités-entreprises (RUE).

En témoignent, au Québec: les mesures fiscales mises en place depuis le budget de 1987-1988[19] et d'autres programmes spécifiques que nous discuterons plus loin (voir la section 3.2); au Canada, la politique des subventions de contrepartie ainsi que les divers programmes conjoints universités-entreprises des conseils subventionnaires; en Ontario plusieurs facettes du «Technology Fund» (voir le chapitre 5) et la création en Ontario, en Alberta et en Colombie-Britannique de programmes semblables à la politique canadienne «de contrepartie», soit le URIF ontarien (*«University Research Incentive Fund»*) et le *«Advanced Education Endowment and Incentive Fund»* albertain et un programme récemment annoncé en Colombie-Britannique[20]. On voit que les relations universités-entreprises constituent certainement une dominante de la conjoncture actuelle.

Or, si l'on sait que les universités ont comme mandat d'assurer la formation générale et spécialisée d'une main-d'oeuvre qualifiée, de faire avancer les connaissances et de contribuer à la culture générale de la société, elles rendent par ces actions des bénéfices à toute la société y compris au secteur privé. Aussi on peut croire que les bénéfices que pourront retirer les entreprises des RUE dépendront en grande partie de l'expertise et de l'excellence que pourront développer les universités[21] québécoises.

Comme nous le verrons dans les pages qui suivent, l'ampleur financière des RUE est, au Québec, plutôt limitée. Malgré cela le contexte des nouvelles orientations du financement de la recherche universitaire au Canada et au Québec exige certainement que l'on examine attentivement les conditions dans lesquelles s'instaurent ces nouveaux liens.

Le Conseil a déjà signalé[22] la nécessité de s'assurer des meilleures conditions de mise en oeuvre des nouveaux efforts de collaboration, par exemple le respect des mandats premiers des divers intervenants dans ce dossier, la reconnaissance par les universités de la juste valeur au plan professionnel des commandites que peuvent recevoir du secteur privé les professeurs, etc. Il serait opportun de prendre les mesures qui s'imposent pour bien baliser les termes de cette collaboration. De plus, la part relative décroissante des sciences sociales et humaines dans l'ensemble de la recherche universitaire exige de s'assurer que celles-ci ne

souffrent pas davantage de cette nouvelle situation. D'ailleurs, les sciences sociales et humaines ont sûrement de grands services à offrir aux relations universités-entreprises[23].

3.1 Le financement de la recherche universitaire par le secteur privé

Le financement de la recherche universitaire québécoise provenant de sources privées totalise 46 millions de dollars en 1986-1987. En désagrégeant on voit que 36 M $ proviennent d'organismes privés sans but lucratif (OPSBL) et 10 M $ du secteur commercial (comprenant les compagnies privées et sociétés d'état). Le tableau 3.8 ainsi que le graphique 3.11 font état de la répartition du financement entre ces deux sources.

Pour l'ensemble des contributions privées, le Québec maintient depuis 1979 un niveau de contributions comparable ou supérieur à celui que l'on observe dans l'ensemble du Canada bien qu'inférieure à celui de l'Ontario[24], à l'exception de l'année 1983. La contribution des OPSBL à la recherche universitaire québécoise est supérieure à ce qu'elle est en moyenne dans les universités canadiennes ainsi qu'en Ontario. Bien que la contribution des OPSBL au Québec ait connu une légère baisse depuis 1983, soit de 1,5 points de pourcentage, elle a néanmoins augmenté plus vite entre 1979 et 1986 qu'en Ontario ou dans l'ensemble du Canada.

Finalement, les entreprises (comprenant les sociétés d'état) contribuent pour seulement 2,8 % des dépenses totales de recherche au Québec en 1986-1987. Entre 1979 et 1986 la part du secteur commercial demeure de beaucoup inférieure au Québec relativement à ce qu'elle est en Ontario. En comparaison les universités américaines recevaient 6,2 % de leurs revenus de recherche de sources commerciales. Ce taux américain est à son plus haut point depuis 1960, ayant connu une progression ascendante régulière depuis 1966, alors que le taux était de 2,4 %.

Les données du MESS sur la recherche subventionnée et commanditée nous permettent par ailleurs d'examiner de façon plus désagrégée l'évolution des fonds de sources commerciales, à savoir les fonds venant de corporations privées d'une part et des sociétés d'état québécoises d'autre part. L'examen des données montre que de

Tableau 3.8 : **Contributions du secteur privé aux dépenses totales de recherche universitaire, Québec, Ontario, Canada, États-Unis, 1986-1987**

(M $ courants)[1]	Québec	Ontario	Canada	États-Unis[2]
Entreprises	10[3]	33[3]	54[3]	667
OPSBL	36	60	140	740[4]
Total, R-D univ.	357	667	1 637	10 718
% des contributions aux dépenses de recherche universitaire de la part de:				
Entreprises	2,8 %	4,9 %	3,3 %	6,2 %
OPSBL	10,1 %	9,0 %	8,6 %	6,9[4] %
Entr. + OPSBL	12,9 %	13,9 %	11,9 %	13,1 %

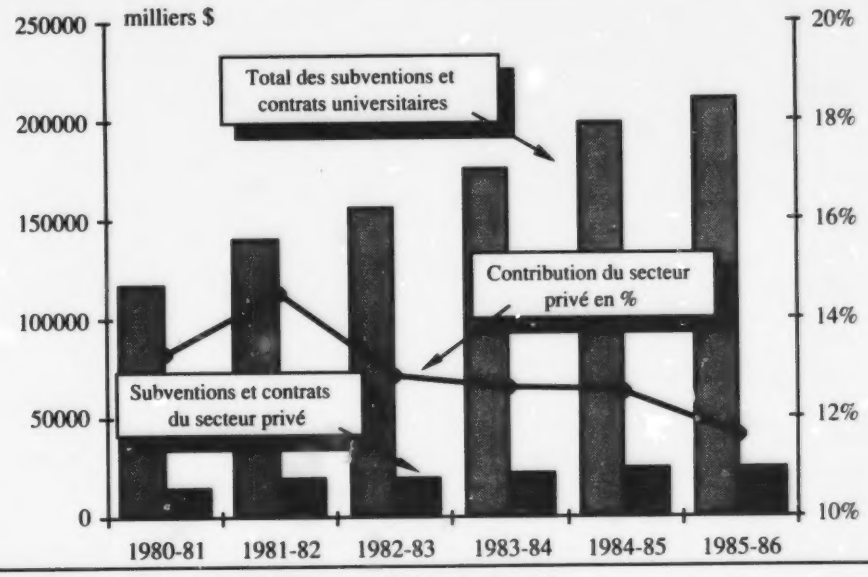
Notes: 1. Dollars canadiens, dollars américains, selon le cas.
2. Données de 1986
3. Les dépenses de R-D des entreprises comprennent celles des sociétés d'état.
4. Ce chiffre englobe "toutes autres sources" de financement de la R-D universitaire, c'est-à-dire les sources autres que les gouvernements, l'industrie et les universités elles-mêmes.

Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, Ottawa, juin 1988, cat. ST-88-04. Il s'agit d'estimations dont une partie représente la portion du salaire des professeurs correspondant au temps consacré à la recherche. Pour les États-Unis, voir *Science and Engineering Indicators - 1987*, appendice tableau 4-10.

1980-1981 jusqu'à 1985-1986, les contributions des sociétés d'état décroissent légèrement mais régulièrement et que les contributions des compagnies privées fluctuent de façon relativement importante (voir le graphique 3.12).

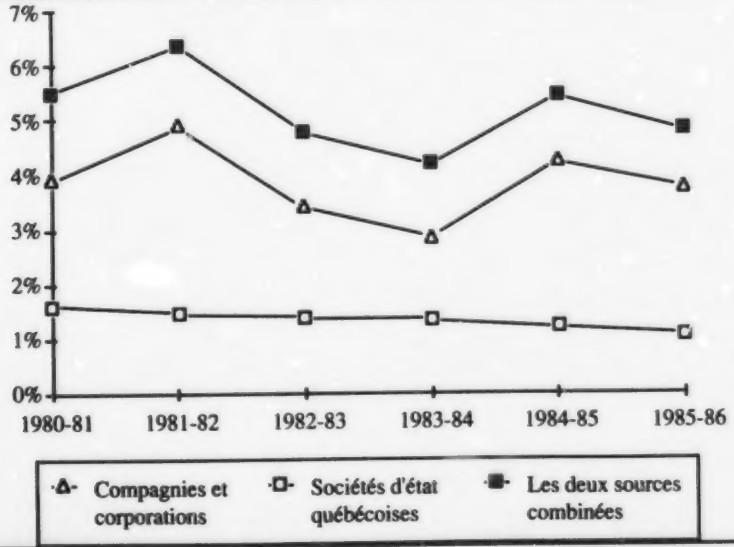
Ainsi, on constate une certaine volatilité du financement de la recherche universitaire provenant des entreprises privées. Quoi qu'il en soit, il importe de rappeler que les montants venant de l'ensemble du secteur commercial demeurent

Graphique 3.11 : **Recherche universitaire subventionnée et commanditée au Québec: Part relative du financement privé dans les revenus globaux, 1980-1981 à 1985-1986**



Source : MESS, données de la DGERU, compilation du Conseil.

Graphique 3.12 : **Contribution relative des entreprises privées et des sociétés d'état au financement de la recherche universitaire subventionnée et commanditée au Québec, 1980-1981 à 1985-1986**



Source: Données de la Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires, MESS.

toujours relativement faibles, représentant 4,9 % de l'ensemble de la recherche subventionnée et commanditée.

Par ailleurs, mentionnons que les sciences sociales et humaines reçoivent une très faible portion des fonds provenant du secteur privé commercial. Les entreprises commerciales ne financent au Canada que 1,0 % de la recherche en SSH entre 1985 et 1987. Au Québec, les pourcentages sont similaires, soit de 1,1 % les deux années et en Ontario légèrement plus élevés (1,5 %)[25].

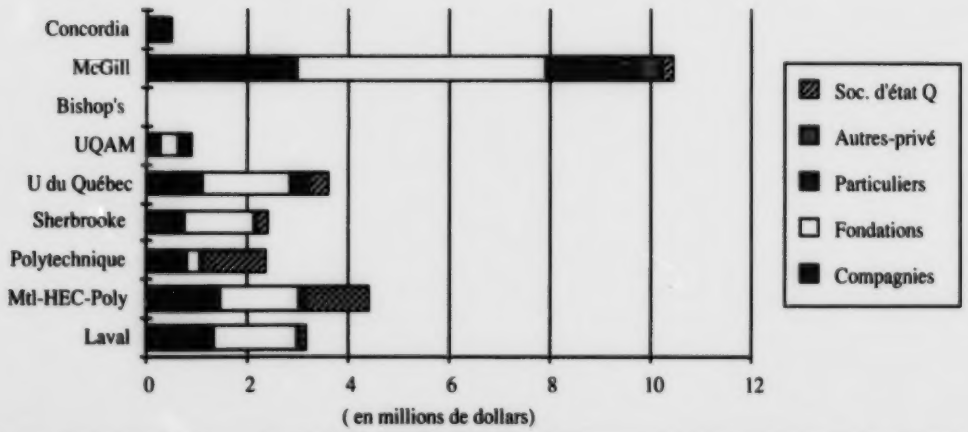
L'examen des sources de revenus privées de la recherche montre une grande disparité entre les universités québécoises quant à l'importance de ces fonds (graphique 3.13). Des 24,7 M $ provenant du secteur privé en 1985-1986, l'université McGill reçoit 42,3 %, l'université de Montréal 17,9 % (dont l'École Polytechnique 9,6 %) et l'ensemble du réseau de l'université du Québec 14,8 % (dont UQAM, 3,7 % du total).

Cependant si l'on ne retient que les entreprises commerciales et les sociétés d'État, les deux établissements universitaires en tête sont plus rapprochés, l'université McGill récoltant 30,9 % des sommes versées à la recherche subventionnée et commanditée, l'université de Montréal 26,4 % (dont l'École Polytechnique 20,0 %). Polytechnique et McGill sont à ce titre les deux établissements ayant la plus longue tradition de collaboration active avec les entreprises.

Pour ce qui est des fondations, l'université McGill prend, encore une fois, la plus grande partie, soit 42,9 %, suivie du réseau UQ (15,5 %), l'université Laval (14,5 %) et l'université de Montréal (13,8 %). Les particuliers contribuent quelque 2,2 $ millions à la recherche universitaire, 80,6 % allant à la seule université McGill.

Nous venons de brosser un tableau de l'impact, en termes de financement de la recherche universitaire, des RUE existantes. Par ailleurs, les nouvelles orientations du financement gouvernemental de la recherche universitaire visent à accroître les sources de fonds privées. En effet, les mécanismes mis en place pour soutenir la recherche universitaire ont récemment été réorientés tant au niveau provincial que fédéral. Cependant, les moyens utilisés par les deux paliers de gouvernements sont forts différents. Le gouvernement du Québec tend à privilégier la mise en place de nouveaux programmes distincts de ceux gérés par les organismes de subventions de recherche, alors que le gouvernement fédéral a réorienté sa politique du financement de la recherche universitaire en révisant les règles d'attribution des budgets de ses conseils subventionnaires.

Graphique 3.13 : **Sources non gouvernementales de financement de la recherche subventionnée et commanditée, par université en 1985-1986**



Source: Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, DGERU, compilation, 29 mai 1987.
Note: Les montants de subventions et commandites, dans le cas de l'Université Bishop's, sont disproportionnés par rapport à l'échelle sur ce graphique.

3.2 Les programmes récents du gouvernement du Québec

Les programmes de financement de la recherche universitaire mis en place récemment par le gouvernement du Québec ne sont pas intégrés ni gérés par les organismes subventionnaires québécois (FCAR, FRSQ). En outre, contrairement à la tradition dans le secteur universitaire, ces programmes sont plus que par le passé orientés vers des domaines appliqués, parfois dans le cadre spécifique de la valorisation des relations universités-entreprises.

À titre d'exemple, le Centre de Recherche en Informatique de Montréal (CRIM), un consortium mixte réunissant des partenaires de cinq établissements universitaires ainsi que de grandes entreprises actives dans des secteurs de haute technologie, a été créé avec le concours financier du gouvernement québécois. Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science (MESS) y a contribué pour 3 millions de dollars en 1986-1987.

Le Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB), par ailleurs, créé en mai 1985 afin de stimuler la valorisation industrielle de la recherche dans un secteur jugé stratégique pour l'avenir du Québec, dépensait en 1986-1987, 1,4 M $ pour des projets de recherche et de développement; une partie de ces sommes finance des activités de recherche universitaire. Sans laboratoire propre, le CQVB joue un rôle de catalyseur pour faciliter la mise en valeur de recherches qui pourraient, autrement, ne pas connaître une exploitation jugée faisable et profitable pour la collectivité.

Cependant les plus importants programmes mis en place par le gouvernement du Québec depuis 1984 sont le «programme de renforcement des liaisons universités-industries et de la recherche dite de transfert» (LUI) et le «programme des actions structurantes». Le programme de renforcement des liaisons universités-industries (LUI), a financé pour trois ans, à raison de 150 000 $ par année, 15 équipes de recherche s'étant distinguées par des initiatives de collaboration avec l'industrie, pour un total de 6,75 M $ par an. Ce programme est terminé et n'a pas été renouvelé.

Le programme des actions structurantes, mis en place en 1984, finance des équipes universitaires pour une période de cinq ans. Ce programme représente un investissement total de plus de 50 M $ et soutient 43 équipes dans des champs disciplinaires définis comme stratégiques pour le développement du Québec. Dans ce cas également, il s'agit d'un programme dont la durée est limitée dans le temps.

Enfin, les deux derniers budgets ont mis en place des mesures fiscales généreuses pour soutenir la R-D industrielle, qui, comme nous l'avons vu au chapitre 2 , favorisent en particulier les relations universités-entreprises.

Ces programmes spécifiques sont certes intéressants par leurs objectifs et les ressources importantes qui leur sont accordées. Cependant, considérés en association avec la stagnation du budget d'un des deux principaux conseils subventionnaires, et évalués en fonction des efforts que consacrent à la recherche universitaire les autres gouvernements provinciaux, on peut se demander si le Québec fait les efforts nécessaires. De plus, il convient de signaler tout particulièrement que si des sommes nouvelles ont été affectées à ces programmes, leur durée limitée n'est pas de nature à assurer la continuité dont la communauté des chercheurs a besoin pour son maintien et sa progression. Soulignons cependant qu'il est prévu que le personnel des équipes les plus performantes dans le cadre des «actions structurantes» pourra être intégré, au terme de ce programme, au personnel des universités.

3.3 La politique de financement de contrepartie du gouvernement fédéral

Le gouvernement fédéral a adopté, en novembre 1986, un plan quinquennal en vertu duquel toute augmentation au-dessus des budgets de base de 1985-1986 ne sera consentie qu'à la suite d'une contribution équivalente du secteur privé, et ce jusqu'en 1990-1991. Le financement qu'accorde le gouvernement aux conseils serait ainsi octroyé en «contrepartie» d'une contribution jugée admissible du secteur privé. Les objectifs de cette politique étaient définis comme suit: 1) accroître le niveau général de la recherche dans les universités; 2) accroître la collaboration entre le secteur privé et les universités; 3) favoriser les activités de recherche conjointes permettant de mettre en valeur «les compétences et les intérêts du secteur privé et des universités au profit économique et social des Canadiens»[26].

L'annonce initiale de la politique en novembre 1986 prévoyait des contributions directes du gouvernement fédéral donnant lieu à une augmentation maximale des budgets des conseils de l'ordre de 6,1 % en dollars constants et ce, seulement si le secteur privé contribuait au maximum des prévisions. Depuis, l'on a appris que ces contributions du «privé» ont été fortes, et le gouvernement a majoré les maxima initialement consentis. La dernière annonce, à cet égard, est celle du 25 mai 1988 dans laquelle «200 millions de dollars» doivent s'ajouter sur une base quinquennale aux budgets des conseils.

Afin d'éviter tout malentendu, il convient de noter que seulement 77 M $ des 200 M $ annoncés sont appliqués aux *budgets quinquennaux précédemment publiés*, de sorte que les budgets des conseils subventionnaires pourront dorénavant connaître une augmentation maximale en dollars constants de 10,8 % (voir le tableau 3.9). Ce calcul se fonde sur la prévision d'un accroissement continu du PIB de 5 % dans les années 1988 à 1991 .

Tableau 3.9 : **Financement fédéral des conseils subventionnaires fédéraux dans le cadre de la politique de financement de contrepartie, 1985-1986 à 1990-1991**

	1985-1986	1986-1987	1987-1988	1988-1989	1989-1990	1990-1991	**Total 1986-1991**	1991-1992	1992-1993	**Sous-total 1988-1993**
Total pour les trois conseils subventionnaires										
($ M courants)	536.7	562	581.2	624.4	669	729.4	**3166**			
- dont les «200 $ M»				18	22	37	77	57	66	*200*
($ M constants)	536.7	545.9	539.9	554.3	568.7	594.7	2581.5			
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie										
($ M courants)	311.6	324.1	337	361.1	386.6	420	**1828.8**			
- dont les «200 $ M»				9	11	18	38	30	35	*103*
($ M constants)	311.6	314.8	313.1	320.6	328.6	342.5	1491.2			
Conseil de recherches médicales										
($ M courants)	161.4	167.9	174.5	188.3	201.6	221.2	**953.5**			
- dont les «200 $ M»				6	7	13	26	16	19	*61*
($ M constants)	161.4	163.1	162.1	167.2	171.4	180.4	777.5			
Conseil de recherches en sciences humaines										
($ M courants)	63.7	70	69.7	75	80.8	88.2	**383.7**			
- dont les «200 $ M»				3	4	6	13	11	12	*36*
($ M constants)	63.7	68.0	64.8	66.6	68.7	71.9	312.9			

Sources: Modifié à partir de *Renforcer l'association du secteur privé et des universités pour la recherche*, Ottawa: Ministère des Approvisionnements et Services, 1986, annexe I, p. 13. Révisé à la suite des augmentations des contributions maximales du gouvernement fédéral annoncées le 19 août 1987 (1987-1988) et le 25 mai 1988 (1988-1989 à 1992-1993). Le déflateur est celui de l'indice des prix du PIB canadien, Statistique Canada, juin 1988.

Les universités québécoises et le CRSNG

Dans le cadre de la politique de «contrepartie», des 76 millions de dollars versés par le secteur privé à la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie au cours de l'année 1986-1987 dans l'ensemble du Canada, 54% (soit 41,2 millions de dollars) a été reçue par les universités ontariennes et 22% (16,4 millions de dollars) par les universités québécoises[27]. On doit se rappeler que pour la même année, le Québec et l'Ontario ont reçu respectivement 20,0 % et 42,5 % de l'ensemble des fonds distribués par le CRSNG.

Toutes les universités québécoises ne semblent cependant pas tirer aussi bien leur épingle du jeu que ces données le laisseraient croire. En effet, parmi les cinq universités responsables de la moitié de toutes les contributions rapportées: l'université de Toronto, l'université de Waterloo, l'université McGill, l'université de l'Alberta et l'université Queen's, une seule vient du Québec.

Selon ces mêmes données, les entreprises industrielles contribuent relativement moins au Québec qu'ailleurs au Canada. Alors que l'industrie a contribué dans l'ensemble du Canada pour 55 % des fonds provenant du secteur privé, au Québec cette source de financement ne compte que pour 39 %; c'est le taux régional le plus bas.

Enfin, si la répartition de ces fonds entre les diverses disciplines indique l'ordre de priorité du secteur privé, il est clair que le génie et l'informatique retiennent davantage l'intérêt du secteur privé, ces domaines disciplinaires recueillant au Québec la plus forte part avec 40% des fonds provenant du secteur privé, suivi des sciences mathématiques et physiques (25%) et enfin des sciences biologiques (17%), les disciplines restantes (18 %) n'étant pas précisées.

Le tableau 3.10 montre la répartition des contributions du secteur privé jugées admissibles, reçues par les établissements universitaires québécois et les universités canadiennes les plus

Tableau 3.10 : **Contributions admissibles à la politique de financement de contrepartie par établissement universitaire, pour le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 1986-1987**

Rang	Établissement universitaire	Contribution admissible ($)
1.	University of Waterloo	10 985 072
2.	University of Toronto	10 719 328
3.	McGill University	4 767 253
4.	Queen's University	3 637 257
5.	University of Alberta	3 309 595
6.	University of Guelph	3 175 237
7.	University of British Columbia	2 848 037
8.	University of Western Ontario	2 477 397
9.	École Polytechnique de Montréal	2 074 517
10.	INRS	2 033 616
13.	Université de Sherbrooke	1 586 597
14.	Université Laval	1 460 417
19.	Concordia University	1 012 372
26.	Institut Armand-Frappier	518 255
27.	Université du Québec à Trois-Rivières	463 433
31.	Université du Québec à Montréal	373 158
32.	Université de Montréal	336 420
36.	Université du Québec à Chicoutimi	212 500
39.	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	96 250
47.	École de technologie supérieure	33 120
Total, ensemble des établissements universitaires canadiens		**68 073 993**

Source: A.W. May, «Note de service aux Recteurs d'université» du 8 mars 1988, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

performantes. On voit l'Université Mc Gill (4,8 M $), l'École polytechnique et l'Institut national de recherche scientifique, en ordre décroissant, en tête de liste des établissements québécois, avec des contributions admissibles de plus de 2 M $ chacun.

Considérant maintenant un autre élément important de la programmation du CRSNG, le Québec a reçu, en 1986-1987, 23,8 % des sommes totales de 16,1 M $ alloués dans le cadre des «Programmes conjoints universités-industrie» du CRSNG (excluant les 1,7 M $ accordés à la Société canadienne de micro-électronique). L'École Polytechnique est arrivée en tête de peloton avec 29,8 % des montants recueillis par le Québec (l'université de Montréal dans son ensemble, 32,9 %). Trois universités, surtout, récoltent le reste, soit Sherbrooke (19,6 %) le réseau de l'Université du Québec (18,6 %) et l'université McGill (16,5 %)[28].

Des données récentes sur un volet important et prestigieux de ces programmes, «Professeurs-chercheurs industriels», communément appelé le programme des chaires industrielles, permettent de voir que le Québec ne récolte que 17,0 % des chaires existantes en date de juillet 1988. Ce programme finance des projets spécifiques recueillant un appui conjoint université-industrie. Les occupants des chaires sont des chercheurs «sénior» jouissant souvent d'une réputation internationale. L'Ontario, pour sa part, recueille près de la moitié de ces chaires (48,9 %) (voir le tableau 3.11).

Tableau 3.11 : **Distribution des chaires industrielles du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, en date de juillet 1988**

Université	Sous-total	Province	Total
McMaster	2	**Ontario**	23
Toronto	5		
Waterloo	4		
Guelph	3		
Queen's	2		
Ottawa	2		
Western Ontario	1		
York	1		
McGill	6	**Québec**	8
Québec (IAF)	1		
Sherbrooke	1		
Manitoba	4	**Manitoba**	4
UBC	3	**Colombie-Britannique**	3
Sask.	2	**Saskatchewan**	3
Regina	1		
Alberta	1	**Alberta**	2
Calgary	1		
Memorial	2	**Terre-Neuve**	2
UNB	1	**Nouveau Brunswick**	1
Dalhousie	1	**Nouvelle-Écosse**	1
Grand total :			**47**

Source: Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, compilation spéciale.

Les universités québécoises et le CRM

Le Conseil de recherches médicales du Canada oeuvre dans un secteur où les fonds de sources privées (notamment des OPSBL) sont peut-être plus facilement disponibles que chez les deux autres conseils subventionnaires fédéraux. C'est dans cette perspective qu'une limite a été imposée pour les montants éligibles à la politique de financement de contrepartie: seuls les fonds qui dépassent un seuil de 65 M $ le sont.

En 1986-1987, les contributions admissibles provenant des organismes bénévoles et à but non-lucratif s'élevaient à 72,8 millions de dollars. Le tableau 3.12 dresse la répartition des contributions attribuables directement aux établissements universitaires. Les universités québécoises en ont récolté 23,7 %, les universités ontariennes 46,4 %, ce qui est inférieur à la part qu'obtient habituellement le Québec pour l'ensemble des subventions octroyées par cet organisme (30,2 %).

Cependant la performance du Québec dans le cadre du volet «Liaisons universités-industries» du CRM est fort encourageante. Selon les plus récentes données en 1988-1989, le Québec domine en récoltant 2,9 M $ des 5 M $. Grâce à ces fonds, 11 projets de recherche ont pu être mis sur pied; 9 projets avec des entreprises québécoises et 2 avec des entreprises ontariennes. Cette collaboration entre universités et entreprises venant des deux provinces est encore plus accentuée en Ontario où, des 9 projets de recherche aussi mis sur pied, 4 l'ont été avec des entreprises québécoises.

Les universités québécoises et le CRSH

On sait que dans le cadre de la politique de financement de contrepartie, le gouvernement fédéral augmente les budgets des conseils fédéraux au dessus des budgets de base de 1985-1986 au pro rata des contributions du secteur privé. Or, le Québec n'est responsable que de 16,8 % des contributions jugées admissibles

Tableau 3.12 : **Contributions admissibles à la politique de financement de contrepartie par établissement universitaire pour le Conseil de recherches médicales du Canada[1], 1986-87**

Institutions	Contributions		Total
	Industrie	Autres[2]	
Toronto	6 702 152	1 934 167	8 636 319
Montréal	2 920 785	1 321 190	4 241 975
British Columbia	1 378 899	1 600 253	2 979 152
McGill	1 845 923	819 457	2 665 380
Alberta	1 529 600	1 106 988	2 636 588
Western Ontario	2 019 461	260 018	2 279 479
McMaster	885 720	1 177 573	2 063 293
Manitoba	187 807	1 511 618	1 699 425
Calgary	766 169	691 629	1 457 798
Ottawa	681 077	451 804	1 132 881
Laval	99 270	256 735	356 005
Queen's	134 052	194 601	328 653
Memorial	263 452	48 680	312 132
Saskatchewan	152 769	56 262	209 031
Sherbrooke	41 864	128 761	170 625
Waterloo	74 481	46 900	121 381
Dalhousie	5 000	57 156	62 156
Simon Fraser	—	45 245	45 245
Guelph	—	35 100	35 100
Total	**19 688 481**	**11 744 137**	**31 432 618**

Notes: 1. Cette liste est incomplète, les contributions transitant par les hôpitaux d'enseignement et les instituts affiliés n'ayant pas été comptabilisées.
2. Associations, sociétés, groupes privés, agences étrangères (E-U), etc.

Source: Données fournies par le CRM, mai 1988.

(4,2 $ millions) dans le cadre de cette nouvelle politique au CRSH en 1986-1987, comparé à 57,4 % pour l'Ontario (14,2 $ M). Encore ici on doit faire ressortir le fait que, dans l'ensemble des subventions du CRSH allouées à la recherche en 1986-1987, le Québec recevait une part plus élevée, soit 28,4 %.

Ainsi, les résultats de la première année de la politique de contrepartie indiqueraient une certaine faiblesse du Québec au plan des relations universités-entreprises dans les sciences sociales et humaines. Les universités québécoises ont reçu 3,4 fois moins d'argent que l'Ontario dans le cadre de cette nouvelle politique.

Au total, les universités de Montréal et du Québec arrivent, respectivement, cinquième et neuvième au pays pour ce qui est des contributions extérieures totales au financement de contrepartie (voir le tableau 3.13). Les cinq premières universités concentrent plus de la moitié des sommes obtenues dans l'ensemble du Canada.

La création du programme de bourses de recherche du Canada constitue un moyen important par lequel le CRSH compte maximiser les contributions du secteur privé aux sciences sociales et humaines. Or, dans le cadre de ce nouveau programme, le taux de réussite est plus élevé, 35 des 96 bourses ayant été accordées à des universités québécoises (tableau 3.14).

De ces premiers résultats de la mise en application de la politique de financement de contrepartie, on doit retenir que dans le cas de deux des trois conseils subventionnaires fédéraux, le CRM et le CRSH la part des contributions admissibles provenant des universités québécoises est inférieure à ce que reçoivent au total les universités québécoises de ces conseils.

Tableau 3.13 : **Les vingt universités les plus «performantes» dans le cadre de la politique de financement de contrepartie auprès du Conseil de recherches en sciences humaines, 1986-1987**

Université	Montant ($) admissible	Province
Toronto	5 716 809	Ontario
Alberta	2 468 189	Alberta
Queen's	2 244 626	Ontario
York	1 264 482	Ontario
Montréal tot	1 211 296	Québec
dont HEC	657 275	Québec
Ottawa	1 137 255	Ontario
Western Ont.	1 101 147	Ontario
McMaster	801 497	Ontario
U du Québec (réseau)	738 902	Québec
dont UQAM	315 678	Québec
McGill	736 282	Québec
Laval	730 795	Québec
Saint Mary's	662 793	Nouvelle-Écosse
Calgary	647 085	Alberta
UBC	592 684	Colombie-Britannique
Carleton	513 889	Ontario
Concordia	499 112	Québec
Guelph	369 104	Ontario
Manitoba	351 653	Manitoba
Simon Fraser	309 173	Colombie-Britannique
Regina	252 649	Saskatchewan

Source: Conseil de recherches en sciences humaines, *Politique de contrepartie. Détails et chiffres*, Ottawa, s.d.

Tableau 3.14 : **Distribution des bourses de recherche du Canada par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada**

Université	Sous-total	Province	Total
York	10	**Ontario**	40
Toronto	8		
McMaster	2		
Queen's	5		
Western Ontario	4		
Trent	3		
Guelph	2		
OISE	2		
Ottawa	2		
Waterloo	1		
Windsor	1		
Montréal	10	**Québec**	35
McGill	9		
Laval	6		
U. du Québec à Montréal	6		
Concordia	3		
U. du Québec à Trois-Rivières	1		
UBC	7	**Colombie britannique**	12
Simon Fraser	3		
U. Victoria	2		
Alberta	8	**Alberta**	8
Dalhousie	4	**Nouvelle-Écosse**	5
Saint-Mary's	1		
Manitoba	3	**Manitoba**	3
Lethbridge	1	**Saskatchewan**	1
Grand total [1] :			**96**

Note: 1. 96 bourses ont été accordées, dont certaines des candidatures ont été appuyées par plus d'une université.
Source: Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, compilation spéciale.

Conclusion

L'analyse des données sur les dépenses et le financement de la recherche universitaire au Québec montre qu'entre 1985 et 1987 le gouvernement fédéral et dans une moindre mesure celui du Québec ont freiné leur dépenses visant à financer la recherche universitaire; cela se révèle entre autres par la moindre importance que revêt les activités de recherche universitaire comme composante de la DIRD.

Ce plafonnement relatif des budgets alloués à la recherche universitaire s'est fait ressentir principalement chez les conseils subventionnaires fédéraux et les fonds de recherche du gouvernement du Québec. Mais ce faisant, les deux niveaux de gouvernement réorientaient leur politique de financement de la recherche universitaire avec le souci de stimuler la contribution du secteur privé et favoriser du même souffle les relations univer-

Tableau 3.15 : **Performance des universités du Québec par secteur auprès des conseils subventionnaires fédéraux**

Secteur	Performance		
	Faible	Moyenne	Forte
Sciences de la santé			X
Sciences sociales et humaines			X
Sciences naturelles et génie		X	
- sciences naturelles	X		
- génie			X

sités-entreprises. Le gouvernement fédéral a modifié les règles du jeu du financement de la recherche universitaire avec sa politique de financement de contrepartie. Pour sa part, le Gouvernement du Québec supporte actuellement davantage d'activités de recherche universitaire orientées que par le passé et ces dernières sont, dans l'ensemble, gérées par d'autres mécanismes que les fonds subventionnaires québécois.

Par ailleurs, on constate que la politique de financement de contrepartie du gouvernement fédéral, en particulier en ce qui concerne le CRSNG et le CRSH n'a pas pour effet de favoriser le Québec qui fait moins bien que l'Ontario quant au financement provenant du secteur privé. Cela risque d'accroître l'écart qui existe entre le Québec et l'Ontario quant à la répartition des fonds de recherche provenant du CRSNG et du CRSH. Cela serait d'autant plus regrettable que le Québec obtient de moins bons résultats aux concours du CRSNG; cependant, dans les disciplines que rassemblent le CRSH, le Québec a de bonnes performances dans l'ensemble mais la situation, suite aux nouvelles règles du jeu, pourrait jouer en défaveur du Québec.

Le tableau 3.4 (à la page 93) illustre bien la performance relative des universités du Québec dans les trois grands secteurs de la recherche universitaire: les disciplines des sciences naturelles et du génie (SNG), les disciplines du secteur de la santé, et les disciplines du secteur des sciences sociales et humaines (SSH). Dans les deux derniers secteurs, on peut affirmer que dans l'ensemble le Québec affiche une bonne performance. Quant au premier secteur, la performance du Québec est faible. Or, l'analyse de la performance des diverses disciplines de ce secteur, telle qu'elle apparaît au tableau 3.6 (à la page 95), fait ressortir que cette faiblesse n'est pas due à la faible performance des disciplines du génie, qui est en général très acceptable (24,5 %), mais essentiellement à la faiblesse des disciplines des sciences naturelles. Ce fait était plus ou moins soupçonné depuis un bon moment, mais les analyses présentes le confirment. Le tableau 3.15 résume bien ces constatations.

Notes

1 La méthode d'estimation de ces coûts «indirects» est présentée dans *Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1986-1987*, Statistique Canada, ST 88-02, juillet 1988.

2 Statistique Canada, *Estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1986-1987*, Ottawa, juillet 1988, ST-88-02.

3 Rappelons que Statistique Canada ne comptabilise la R-D en SSH qu'à partir de 1985; pour des comparaisons de l'évolution de la R-D avant 1985, seules les dépenses de R-D en SNG sont disponibles.

4 Statistique Canada, *Estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1986-1987*, Ottawa, juillet 1988, ST-88-02.

5 Statistique Canada, *Finances des universités. Analyse des tendances, 1976-77 à 1985-86*, Ottawa, octobre 1987, cat. 81-260.

6 Selon l'Association canadienne du personnel administratif universitaire, le Québec dépensait en 1985-1986 223,5 M $ pour la recherche subventionnée et commanditée (ce qui se situe entre les 229,4 M $ et 212,2 M $ rapportés respectivement par Statistique Canada et la Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaires du MESS, pour la même année) et en 1986-1987 230,8 $ M. Le déflateur utilisé est l'indice des prix du PIB de Statistique Canada; cf. *Statistique des sciences, Bulletin de service*, vol. 12, no 6, juin 1988, catalogue 88-001.

7 Selon les estimations de Statistique Canada pour les fins d'évaluation de la DIRD. Ce montant sous-estime la contribution effective du gouvernement du Québec; mais cette sous-évaluation est homogène à l'ensemble des autres régions canadiennes.

8 D'autres organismes publics financent également la recherche universitaire, notamment le Conseil québécois de recherche sociale (CQRS) et le Conseil des recherches en pêche et agro-alimentaire du Québec (CORPAQ). Les budgets de ceux-ci apparaissent au titre des dépenses extra-muros des ministères dont dépendent ces organismes. Dans ce contexte, il faut signaler l'abandon de la collecte et de la publication des données qui permettaient d'évaluer les contributions à la recherche universitaire des ministères et autres organismes du gouvernement du Québec. Nous référons au recensement des activités scientifiques et techniques du gouvernement du Québec: *Dossier statistique: activités scientifiques et techniques financées par le Gouvernement du Québec*, produit alors par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie, dont la dernière édition de janvier 1986 couvrait les activités de 1984-1985.

9 Statistique Canada, *Les estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, Ottawa, juin 1988, ST-88-04.

10 Cf. Conseil de la science et de la technologie, *La collaboration université-entreprise et le financement de la recherche universitaire*, Sainte-Foy, août 1986, annexe 2.

11 Cf. Commission chargé d'étudier l'avenir des universités de l'Ontario, (rapport Bovey), *Les universités de l'Ontario. Options pour l'avenir*, décembre 1984.

12 *Statistiques de l'enseignement postsecondaire et de la science (1986-1987)*, Québec, ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, s.d. Inscriptions au trimestre d'automne 1986.

13 *Ibid*; année civile 1986, excluant les certificats et les diplômes de deuxième cycle.

14 Données de *La recherche subventionnée et commanditée dans les universités du Québec. Rapport annuel 1985-1986*, Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaire, MESS, Québec, 1987, complétées par les listes informatisées, non publiées. Ce sont les données les plus récentes permettant d'analyser aussi finement la distribution parmi les universités québécoise des sources de financement à ce chapitre. Le montant total diffère de l'évaluation faite par Statistique Canada (229,4 M $); la différence provient principalement des montants octroyés en bourses de recherche de type post-doctorale et autres frais (déplacements et autres) associés aux activités de recherche qui ne sont pas pris en compte dans les données du MESS.

15 Nous ne traiterons que de la performance relative des universités au Québec auprès des conseils subventionnaires fédéraux. L'absence des données complètes pour les conseils québécois de subventions (FCAR et FRSQ) ne permet pas d'analyser la répartition des subventions entre les universités.

16 Pierre Morisset et Rose-Marie Pelletier, *Recherche et formation en biologie végétale au Québec*, Conseil de la science et de la technologie, Sainte-Foy, novembre 1986.

17 *Étude sectorielle en sciences sociales. Rapport préliminaire*, préparé par le Comité pour l'étude sectorielle en sciences sociales, Conseil des universités, Sainte-Foy, avril 1988, p. 162.

18 Statistique Canada, *Estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1986-1987*, Ottawa, juillet 1988, ST-88-02.

19 Cf.: Conseil de la science et de la technologie, *Les avantages fiscaux associés aux activités de recherche et de développement*, Ste-Foy mars 1988.

20 Cf. Conseil de la science et de la technologie: *La politique des subventions de contrepartie et les universités du Québec*, Ste-Foy, nov. 1987, la section 4 du chapite 2 du présent rapport et *Affaires universitaires* , juin-juillet, 1988, page 12.

21 OCDE, *Industrie et université*, Paris, 1984.

22 Cf.: *La politique des subventions de contrepartie...*, op. cit.

23 Voir, par exemple: Thomas E. Clarke et Jean Reavley, *Les universités canadiennes et la formation en innovation technologique et en entrepreneuriat technique*, Ottawa, Conseil des sciences du Canada, 1987; par ailleurs, la Fédération canadienne des sciences sociales prépare actuellement une étude sur la gestion de la technologie.

24 Dans cette discussion, les données pour 1986-1987 sont pour l'ensemble de la recherche universitaire. Les comparaisons 1979-1986 se basent sur les données de la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie seulement.

25 Statistique Canada, *Les estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement, par région, 1979 à 1986*, Ottawa, juin 1988, ST-88-04.

26 *Renforcer l'association du secteur privé et des universités pour la recherche*, Ottawa, 1986, p. 6.

27 Gilles Julien, «Le gouvernement, l'industrie et l'université: partenaires dans la recherche et le développement», Allocution prononcée au colloque du Canadian Institute sur la «Recherche-développement, l'avantage compétitif», 9 février 1988, s'inspirant des données préliminaires du CRSNG du 10 décembre 1987, *Politique de financement de contrepartie. Analyse préliminaire des contributions du secteur privé soumises par les universités pour 1986-1987.*

28 Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, *Liste des bourses et subventions de recherche 1986-1987. Appendice au rapport du président*,Ottawa, 1987.

4

La R-D industrielle au Québec

Table des matières

1 Les entreprises de R–D et les secteurs prépondérants **115**

2 Structure et financement de la R-D industrielle au Québec **118**

2.1 Importance relative des dépenses de R–Dindustrielle au Québec 120

2.2 Sources de financement de la R-D industrielle 122

Liste des tableaux

Tableau 4.1	Nombre d'entreprises ayant des activités de R–D, dépenses et répartition de ces activités, par secteurs, au Québec et au Canada, 1986	**116**
Tableau 4.2	Concentration des dépenses de RDI dans les entreprises, au Québec et au Canada, 1986	**116**
Tableau 4.3	Dépenses en R-D des principales industries au Québec, 1979 et 1986	**117**
Tableau 4.4	Dépenses totales de R–D selon l'importance des ventes des sociétés, Québec 1986	**119**
Tableau 4.5	Dépenses de R–D au Québec selon le pays qui contrôle la société d'origine, Québec 1986	**120**
Tableau 4.6	Répartition de la R–D industrielle au Québec selon le niveau d'intensité technologique des industries, 1986	**121**
Tableau 4.7	Répartition du financement de la R–D industrielle au Québec	**123**

Liste des graphiques

Graphique 4.1	Évolution de la R-D industrielle en dollars courants et constants	**119**
Graphique 4.2	Part de la R–D industrielle canadienne exécutée au Québec et en Ontario, 1977 à 1986	**122**
Graphique 4.3	Répartition du financement de la R–D industrielle au Québec, 1979 à 1986	**123**
Graphique 4.4	Sources de financement de la R–D industrielle au Québec et en Ontario, 1986	**124**
Graphique 4.5	Évolution de la contribution fédérale au financement de la R–D industrielle	**124**

L'ensemble des entreprises est, comme dans la plupart des autres régions ou pays industrialisés, le principal intervenant en ce qui a trait à l'exécution de la R-D au Québec. Rappelons à cet égard que les entreprises effectuant de la R–D au Québec comptent pour 58,2 % de la DIRD (SNG+SSH) en 1986. L'intérêt que l'on porte aux activités de R–D industrielle (RDI) s'explique par leur importance dans la mise au point de nouvelles technologies et de nouveaux produits.

Il est évidemment impossible d'inférer directement de l'analyse de ces indicateurs le potentiel ou la capacité d'innovation technologique d'une entreprise; en effet, la relation entre le niveau d'investissement en R–D d'une entreprise et la réalisation d'une innovation n'est pas du tout directe. Par contre, la mesure du niveau des dépenses en R–D d'un secteur industriel fournit une indication sommaire de l'effort d'investissement que consacre une industrie pour améliorer ses procédés de production ou trouver de nouveaux procédés ou produits.

Rappelons cependant que, même lorsqu'une entreprise n'effectue pas de R-D, elle peut être innovatrice en s'adaptant technologiquement, c'est-à-dire qu'une entreprise peut investir afin d'acquérir une nouvelle technologie développée ailleurs, améliorer ses procédés de production en modernisant ses équipements ou encore acheter une licence de fabrication et développer le marché pour un nouveau produit mis au point dans une autre entreprise. En ce sens, les informations sur le niveau des dépenses de R–D des entreprises ne sont pas des indicateurs absolus du potentiel d'innovation technologique de ces firmes.

Nous allons, dans la première partie de ce chapitre, donner un bref aperçu des principales entreprises ayant des activités de R–D au Québec en 1986 ainsi que des secteurs industriels où les dépenses de R–D sont prépondérantes. La deuxième partie de ce chapitre examinera le niveau d'investissement en R–D industrielle au Québec, en comparaison des autres régions canadiennes.

1 Les entreprises de R–D et les secteurs prépondérants

Statistique Canada dénombre 830 entreprises ayant des activités de R–D au Québec en 1986[1]; leurs dépenses s'élèvent à 872 millions de dollars (voir tableau 4.1). La majeure partie de ces entreprises (532) sont du secteur manufacturier, mais on en compte aussi 293 du secteur des services et 5 de celui des mines. Le nombre d'entreprises effectuant de la R–D augmente d'année en année, mais surtout par l'ajout d'entreprises de petite taille. Dans une certaine mesure, cela reflète un niveau croissant de sensibilisation du milieu industriel à la nécessité d'améliorer sa technologie et de développer de nouveaux produits. Mais, comme dans tous les autres pays, le nombre d'entreprises effectuant de la R–D demeure relativement petit en comparaison de l'ensemble des entreprises.

Une des caractéristiques des activités de R–D industrielle est qu'elles sont en majeure partie effectuées dans un nombre très restreint d'entreprises généralement d'assez grande taille; cela est particulièrement vrai au Québec en comparaison de la situation dans l'ensemble du Canada. Par exemple, les 10 premières entreprises selon l'importance de leurs dépenses en R–D au Québec représentent, en 1986, 52 % du total des dépenses québécoises de R–D; les 25 premières, 67 % et les 50 premières, 76 %. Cette concentration des dépenses de R–D au Québec est nettement supérieure à ce qu'on observe pour l'ensemble des entreprises canadiennes, comme en fait foi le tableau 4.2.

Tableau 4.1 : **Nombre d'entreprises ayant des activités de R–D, dépenses et répartition de ces activités par secteurs au Québec et au Canada, 1986**

	Québec			Canada		
	Nbre	Dépenses '000 000$	%	Nbre	Dépenses '000 000$	%
Mines	5	12	1,4	56	86	2,2
Manufacturier	532	646	74,1	1 804	2 724	71,2
Services	293	214	24,5	1 554	1 018	26,6
Total	830	872	100	3 414	3 828	100

Source: Bureau de la Statistique du Québec, *Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec 1986*, juillet 1988

Tableau 4.2 : **Concentration des dépenses de RD I dans les entreprises, au Québec et au Canada, 1986**

Niveau de concentration	En pourcentage des dépenses totales de RD I	
	Québec	Canada
10 premières entreprises	52 %	34 %
25 premières entreprises	67 %	47 %
50 premières entreprises	76 %	57 %

Source: Bureau de la Statistique du Québec, *Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec 1986*, juillet 1988

Au Québec, c'est l'industrie de la fabrication d'avions et de pièces qui a le plus gros volume de dépenses en R–D (202 millions de dollars en 1986); elle compte, selon l'enquête de Statistique Canada, 7 entreprises ayant des activités de R–D (tableau 4.3). Cependant les activités de R-D de cette industrie, qui atteignaient 71,1 % de la R-D industrielle canadienne dans ce secteur en 1979, ne représentent plus en 1986 que 54,9 %.

D'autres industries connaissent une évolution similaire; ainsi la part canadienne des activités de R-D effectuées au Québec diminue dans l'industrie du matériel électronique (qui comprend équipements de télécommunication, les pièces et composants électroniques et autre matériel électronique), la 2e industrie en importance en ce qui concerne le montant des dépenses de R–D: cette part est de 15,4 % en 1986, comparativement à 17,4 % en 1979. On constate aussi une diminution de l'importance des activités de R–D au Québec dans l'industrie des drogues et des médicaments qui, en 1986, représente seulement 39,8 % de la R–D en comparaison de 60,6 % en 1979. Ces trois secteurs effectuent, en 1986, 58,8 % de la R–D des entreprises manufacturières ou encore 43,6 % de la R–D industrielle totale.

Par contre, d'autres industries québécoises augmentent leurs investissements et effectuent une part croissante de la RDI canadienne dans leur secteur; c'est le cas en particulier de l'industrie des produits métalliques qui dépense 12 millions de dollars en R–D au Québec en 1986, ce qui représente 36,4 % de la R–D canadienne dans ce secteur (comparativement à 21,4 % en 1979). L'industrie de la fabrication d'appareils électriques (autres qu'électroniques) ainsi que celle du matériel de transport (autre qu'aéronautique) sont

Tableau 4.3 : **Dépenses en R-D des principales industries au Québec, 1979 et 1986**

	millions $		Parts canadiennes	
	1979	1986	1979	1986
Mines et puits de pétrole	**4**	**12**	**4,4%**	**14.0%**
Fabrication	**279**	**646**	**27,9%**	**24.6%**
avions et pièces	108	202	71,1%	54.9%
matériel électronique	38	145	17.4%	15,4%
industries à base de bois	22	48	41.5%	44.0%
autres produits chimiques	14	37	21,2%	22.8%
machines de bureau	0	35	0.0%	15.4%
drogues et médicaments	20	33	60,6%	32.0%
métaux semi-transformés	23	31	29.5%	27.0%
autre matériel de transport	6	22	15,0%	19.8%
machineries	14	19	29,2%	22.1%
aliments, boissons et tabac	10	16	25,0%	18.2%
autres appareils électriques	5	14	12,2%	19.4%
produits métalliques	3	12	21,4%	36.4%
textiles	5	11	62,5%	30.6%
autres industries de fabrication	2	n.d.	40.0%	n.d.
dérivés du pétrole	2	n.d.	1,5%	n.d.
caoutchoucs et plastiques	2	3	13,3%	15.0%
matériel scientifique et prof.	n.d.	3	n.d.	6.0%
produits minéraux non métalliques	n.d.	2	n.d.	12.5%
Services	**32**	**214**	**18.8%**	**21.0%**
autres ind. non manufac. + énerg. él.	20	102	26.3%	27.9%
bureau d'études et de services	4	52	8.3%	16.6%
services informatiques	0	18	0.0%	9.1%
transports et autres services	8	42	19.0%	29.6%
Total industries	**314**	**872**	**24.8%**	**22.8%**

Sources: *Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec, 1986*, Bureau de la Statistique du Québec, juillet 1988; *Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec, 1985*, Bureau de la Statistique du Québec, juillet 1987 et Statistique Canada, *Statistique des sciences, bulletin de service*, Vol. 12, N°5, juin 1988.

responsables d'une part grandissante de la R–D canadienne au Québec.

En ce qui concerne le secteur des services, il représente une part croissante des activités de R–D industrielle canadienne (214 millions de dollars en 1986, soit 21 % de la RD industrielle domaine, toutes les composantes industrielles ont une part grandissante de la R–D canadienne effectuée au Québec; ce sont en particulier le secteur de l'énergie électrique, les activités des bureaux d'études et de services de génie conseil et les entreprises de services informatiques qui accroissent sensiblement l'importance de la R–D dans l'ensemble de l'industrie des services et le poids du Québec dans l'industrie canadienne.

2 Structure et financement de la R-D industrielle au Québec

Au Québec, les dépenses de R-D des entreprises sont, comme nous l'avons mentionné, de 872 millions de dollars en 1986, une hausse de 1,2 % par rapport à 1985; cependant, cette faible augmentation ne compense pas celle du coût de la vie; ainsi, en dollars constants de 1981, ces dépenses diminuent de 1,7 %. Cela contraste avec les augmentations, en valeur réelle, de 19,7 % en 1984 et de 16,2 % en 1985 qu'a connues le Québec. En 1986, l'Ontario enregistre pour sa part une progression de ses dépenses en R-D de 9,7 % ou de 6,6 % en valeur réelle, tandis que dans l'ensemble du Canada, les dépenses de R–D industrielle augmentent de 5,8 % en dollars courants ou de 2,8 % en valeur réelle(graphique 4.1).

Malgré cette diminution du rythme d'accroissement des dépenses de R-D en 1986 – ralentissement que l'on souhaite temporaire – les entreprises demeurent le plus important intervenant en R-D; les dépenses de R–D de ce secteur représentent, cette même année, 62,9 % de la DIRD-SNG (58,2 % DIRD SNG+SSH) au Québec. L'importance des activités industrielles de R–D dans l'ensemble des activités de recherche n'a cessé de croître depuis 1979 alors que les dépenses de R–D industrielle représentaient 56,3 % de la DIRD-SNG. Comme nous l'avons d'ailleurs vu au chapitre 1 (voir tableau 1.4), l'effort relatif d'investissement en R–D des entreprises s'est sensiblement accru si l'on en juge par le poids que représentent dans le PIB du Québec, les dépenses de R–D industrielle: elles comptent en 1986 pour 0,73 % du PIB, comparativement à 0,51 % en 1980.

Malgré cela, cet indicateur de l'effort d'investissement révèle que le Québec, tout comme l'ensemble du Canada, a un secteur industriel beaucoup moins riche en entreprises effectuant de la R–D que les principaux pays de l'OCDE. Rappelons à cet égard qu'aux États-Unis, le secteur industriel dépense en R-D 1,98 % du PIB; au Japon, cette proportion est de 1,88 %, en Suède de 1,98 % et en France de 1,35 % (chapitre 1, tableau 1.1). Les raisons de cette faible capacité d'investissement en R–D sont en partie connues et tiennent entre autres à des particularités de la structure industrielle qui, tant au Québec que dans l'ensemble du Canada, ne favorisent pas l'investissement en R-D[2].

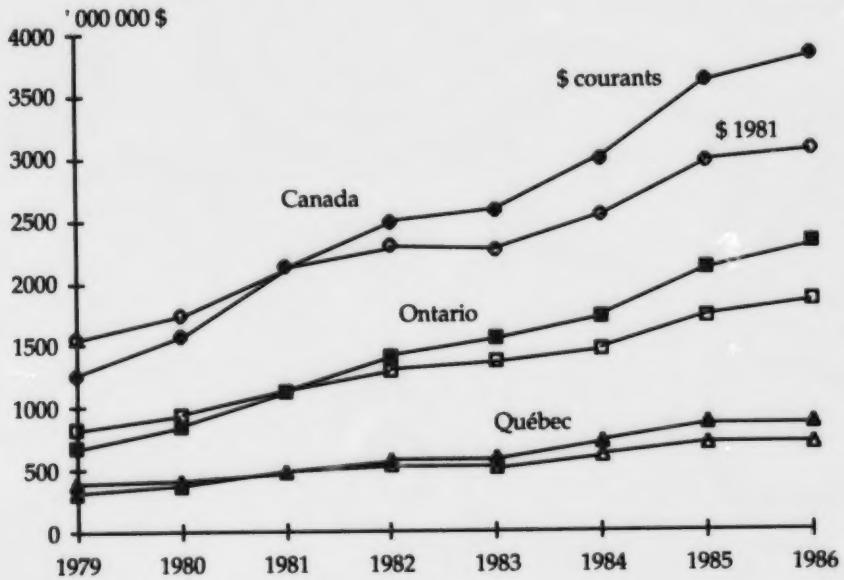
Peu de grandes entreprises

Bien que le tissu industriel du Québec soit passablement diversifié, la taille de l'économie québécoise (et cela est vrai, de façon générale, pour l'économie canadienne) ne favorise pas l'émergence d' un nombre suffisant de grandes entreprises possédant les moyens financiers nécessaires pour investir dans le développement technologique (tableau 4.4). À titre indicatif, mentionnons qu'en 1983 les entreprises comptant plus de 500 employés ne représentaient au Québec que 1,1 % des entreprises manufacturières, même si elles constituaient 31,6 % de la valeur des expéditions. De plus, nos grandes entreprises n'ont pas la dimension de celles que l'on observe aux États-Unis ou même dans des pays de taille comparable comme la Suède ou les Pays-Bas (cela est particulièrement vrai dans les industries à forte intensité technologique).

Étant donné le nombre relativement restreint de grandes entreprises au Québec (en comparaison d'autres pays), le potentiel d'investissement en R-D y est plus limité. Cela ne veut pas dire que la PME n'a pas d'activités de R-D; mais on sait qu'en raison des plus faibles ressources financières de ces entreprises, l'ampleur de leurs investissements est moindre et leurs activités de R-D sont axées davantage sur l'adaptation que sur l'innovation majeure.

De plus, les entreprises des secteurs de moyenne et faible intensité technologique sont prépondérantes au Québec. Une bonne partie de l'emploi est ainsi concentrée dans les secteurs traditionnels de production (comme le vêtement, la bonneterie, le cuir, le meuble). Même si ces secteurs d'activités ne sont pas à l'abri des changements technologiques en cours, l'investissement en R-D y est peu important.

Graphique 4.1 : **Évolution de la R-D industrielle en dollars courants et constants.**



Source : Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement par région, 1979 à 1986*, juin 1988

Tableau 4.4 : **Dépenses totales de R–D selon l'importance des ventes des sociétés, Québec 1986**

Importance des ventes	**Nbre d'exécutants**	**Dépenses totales**	**Moyenne des dépenses**
Millions de dollars		**'000$**	**'000$**
moins de 1 million de dollars	248	51 740	209
1 à 9	326	93 078	286
10 à 49,9	138	103 676	751
50 à 99,9	27	25 763	954
100 à 399,9	54	201 839	3 738
400 et plus	37	390 684	10 559

Source: Bureau de la Statistique du Québec, *Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec, 1986*, juillet 1988.

Propriété étrangère concentrée dans la grande entreprise

La propriété étrangère est relativement importante dans l'ensemble de l'industrie canadienne ainsi qu'au Québec. On constate en particulier que les entreprises à propriété étrangère se retrouvent principalement dans la moyenne et la grande entreprise. Cela est d'autant plus significatif que ce sont surtout les grandes entreprises qui possèdent généralement la capacité d'investir dans la R-D et qui peuvent innover technologiquement.

En 1986, les entreprises sous contrôle américain qui ont des activités de R–D au Québec dépensent une moyenne de 3,7 millions de dollars en R–D et celles des autres pays, une moyenne de 1,8 millions de dollars (tableau 4.5). Cela contraste avec les entreprises sous contrôle canadien qui dépensent en moyenne 0,8 million de dollars en R–D. Ces données illustrent le fait que les entreprises à propriété étrangère actives dans la R–D au Québec sont de plus grande taille que les entreprises canadiennes.

Mais malgré l'importance des investissements en R–D des entreprises sous contrôle étranger, il arrive souvent que la firme étrangère importe tout simplement la technologie développée par sa maison mère; en effet, toutes les entreprises à propriété étrangère ne bénéficient pas d'un mandat mondial de production, lequel peut favoriser la R–D dans la filiale.

Un examen plus attentif de la répartition de la propriété étrangère selon les secteurs d'activités révèle aussi que, au Québec, ces entreprises sont plus concentrées dans les secteurs de production à forte et moyenne intensité technologique. Leur taille et leur nombre sont plus importants dans ces secteurs d'activités que dans les industries à faible intensité technologique.

Bien que ces caractéristiques de la structure industrielle québécoise ne soient pas mauvaises en soi, elles expliquent en partie le fait que le Québec – et cela est vrai également pour l'ensemble du Canada – investisse moins dans le domaine de la R-D. Enfin, il se peut aussi qu'au delà de ces caractéristiques d'ordre structurel d'autres facteurs interviennent pour expliquer le peu de dynamisme de plusieurs de nos entreprises. On peut penser à l'ensemble des éléments qui caractérisent la culture industrielle de la société et dont dépend le degré de sensibilisation à l'importance de l'innovation et de l'adaptation technologique. C'est d'ailleurs un des enjeux que le Conseil a identifié et commenté dans ce document.

2.1 Importance relative des dépenses de R–D industrielle au Québec

En 1986, le Québec représente 22,8 % de la R–D industrielle canadienne, soit une proportion inférieure à celle de 1979 (24,8 %). Ce sont les

Tableau 4.5 : **Dépenses de R–D au Québec selon le pays qui contrôle la société d'origine, Québec 1986**

Pays qui contrôle la société	Nombre d'exécutants	Dépenses totales	Moyenne des dépenses
		'000 000 $	'000 000 $
Canada	729	583,4	0,8
États-Unis	55	201,4	3,7
Autres pays	46	81,9	1,8

Source: Bureau de la Statistique du Québec, *Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec, 1986*, juillet 1988.

Tableau 4.6 : **Répartition de la R–D industrielle au Québec selon le niveau d'intensité technologique des industries, 1986**

	Nombre d'exécutants	Dépenses totales	Importance relative
		'000 000 $	
Forte intensité technologique	206	459,3	53,0 %
Moyenne intensité technologique	162	72,4	8,4 %
Faible intensité technologique	125	36,6	4,2 %
Industries des ressources	44	89,5	10,3 %
Services	293	208,9	24,1 %
Total[a]	830	866,8	100 %

a: Le total des dépenses de R–D diffère des tableaux précédents, certaines industries n'étant pas classées selon les catégories du niveau d'intensité technologique.

Source: Bureau de la Statistique du Québec, *Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec, 1986*, juillet 1988.

activités de R–D des entreprises du secteur de la fabrication qui perdent de leur importance au Québec: ce secteur représente 24,6 % de la R–D industrielle canadienne en 1986, comparativement à 27,9 % en 1979. Cependant les entreprises québécoises de l'industrie minière et celles des services effectuent une part croissante de la R–D industrielle canadienne comme en font foi les données du tableau 4.3. À l'inverse, l'Ontario fait depuis 1979 une part croissante de la R–D industrielle canadienne: 53,2 % en 1979 comparativement à 60,4 % en 1986.

Une façon plus synthétique de décrire la situation de la R–D industrielle est de regrouper les industries selon leur niveau d'intensité technologique[3]. Statistique Canada définit cinq catégories d'industries selon le niveau de leurs dépenses de R–D: celles à fort niveau, à moyen niveau et à faible niveau d'intensité technologique ainsi que les industries des ressources et celles des services. Les industries à forte intensité technologique sont donc, par définition, celles qui investissent le plus en R–D. En 1986, ces industries dépensent au Québec 459,3 millions de dollars en R–D, soit 53 % de la R–D industrielle totale; l'importance de ce secteur ne s'est pas sensiblement modifiée depuis 1979 (tableau 4.6).

En 1986, les industries de moyenne intensité technologique représentent 8,4 % de la R–D industrielle au Québec et celles à faible intensité technologique, 4,2 %. L'importance relative des activités de R-D de ces industries dans l'économie du Québec ne s'est pas non plus sensiblement modifiée depuis 1979.

Par contre, les industries liées à la transformation des ressources font, en 1986, 10,3 % de la R-D industrielle québécoise, soit une baisse par rapport au 16,6 % de 1979. Comme nous l'avions mentionné, c'est en contrepartie le secteur des services qui accroît depuis 1979 ses activités de R–D; en 1986, celles-ci représentent 24,1 % de la R–D industrielle au Québec (comparativement à 10,2 % en 1979).

Par ailleurs, l'examen des données montre que le Québec et l'Ontario exécutent une part croissante de la R-D industrielle canadienne; cependant le Québec perd du terrain par rapport à l'Ontario depuis le début des années 1980. C'est en particulier le cas de la R-D des industries à forte intensité technologique. En effet, malgré l'effort

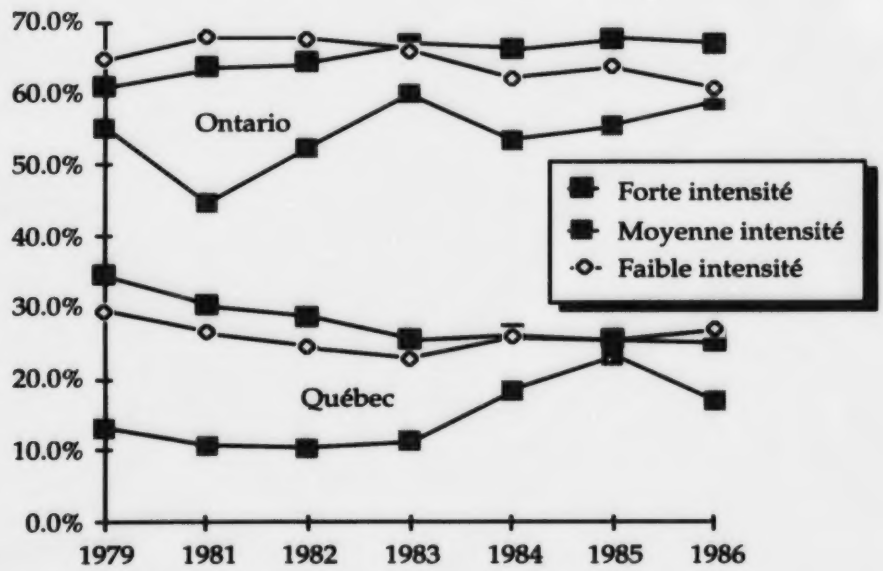
croissant d'investissement en R–D des entreprises, l'importance relative des industries à forte intensité technologique ayant des activités de R–D au Québec décroît de façon constante. En 1979, celles-ci effectuaient au Québec 34.5 % de la R–D industrielle canadienne mais en 1986 cette proportion n'est que de 24.5% % (graphique 4.2).

En Ontario, on observe le phénomène inverse durant la même période: les industries à forte intensité technologique qui y sont situées font une part croissante de la R–D industrielle canadienne. Elles représentaient 61,1 % de la R–D industrielle canadienne en 1979, comparativement à 67,8 % en 1985. Par ailleurs, la part canadienne de la R-D industrielle des entreprises à moyenne et à faible intensité technologique augmente au Québec (c'est particulièrement le cas des industries à faible intensité technologique, mais également celui des industries liées aux ressources et des services).

2.2 Sources de financement de la R-D industrielle

En 1986, les entreprises ayant des activités de R-D au Québec en financent 73,9 % (tableau 4.7). La part du financement privé est similaire en Ontario (75,4 %) et ailleurs au Canada (74,5 %). Cette proportion est cependant inférieure à ce qu'elle était au début des années 80 alors que les entreprises québécoises finançaient 85,1 % de leurs activités de R–D. C'est le financement provenant de sources étrangères (non canadiennes) qui augmente sensiblement depuis le début des années 80; ces fonds proviennent, pour une bonne part, de transferts des multinationales à leurs filiales québécoises. En 1986, les fonds provenant de l'étranger soutiennent 13,4 % de la R–D au Québec (le pourcentage est semblable en Ontario et dans l'ensemble du Canada), comparativement à seulement 5,4 % en 1980.

Graphique 4.2 : **Part de la R–D industrielle canadienne exécutée au Québec et en Ontario, 1979 à 1986.**



Sources: Statistique Canada, *Statistiques sur la recherche et le développement industriels, 1985*, catalogue 88-202, juin 1987 et Bureau de la statistique du Québec, *Statistiques sur la recherche et le développement industriels au Québec, 1986*, 3e trimestre 1988.

La contribution des administrations publiques (financement direct sous forme de contrats ou de subventions) a aussi sensiblement augmenté depuis le début des années 80: en 1986, elle représente 12,7 % du financement de la R–D industrielle au Québec par rapport à 9,4 % en 1980. En comparaison, les fonds publics financent, en 1986, 11,1 % de la R–D industrielle de l'Ontario et cette part est de 12,1 % pour l'ensemble du Canada (graphique 4.4).

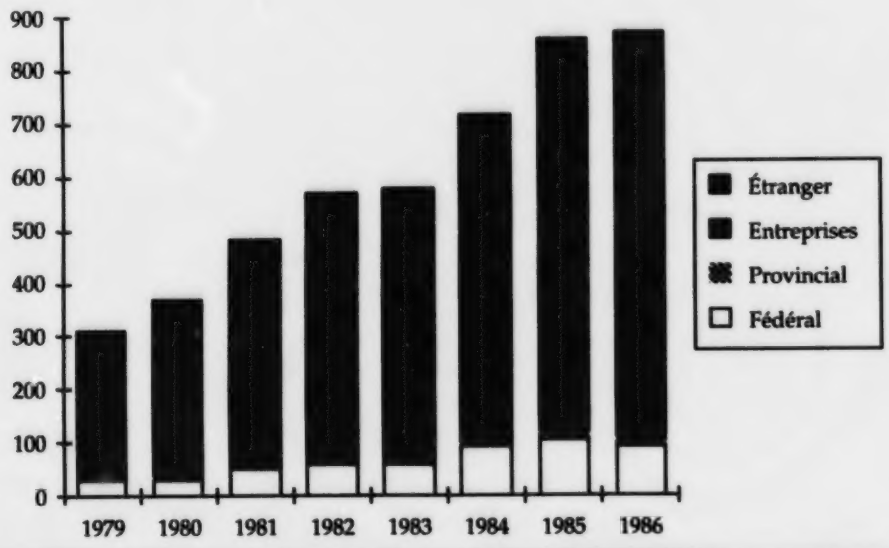
C'est le gouvernement fédéral qui fournit la plus large part du financement public de la R-D industrielle (RDI); au Québec, tout comme en Ontario, il soutient 10,7 % de la RDI. Cela peut apparaître étonnant dans la mesure où une partie du financement de la R–D est octroyée en commandites ou en contrats de recherche des ministères fédéraux. Comme on le sait, le Québec n'obtient qu'une très faible part des contrats de recherche du gouvernement fédéral dans le cadre

Tableau 4.7: **Répartition du financement de la R–D industrielle au Québec**

	1980	1983	1986
Gouvernement fédéral	8,9%	10,8%	10,7%
Gouvernement provincial	0,5%	0,9%	2,1%
Entreprises	85,1%	79,9%	73,9%
Étranger	5,4%	8,4%	13,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

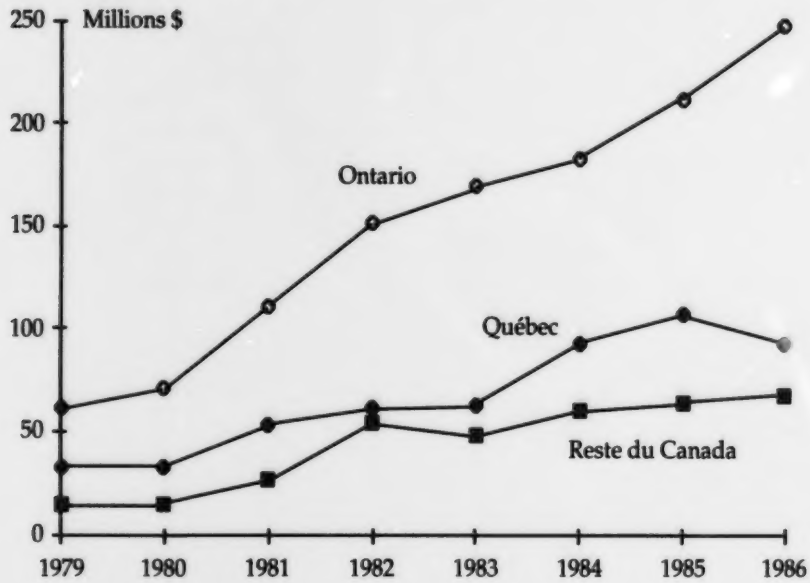
Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement par région, 1979 à 1986*, juin 1988

Graphique 4.3 : **Répartition du financement de la R–D industrielle au Québec, 1979 à 1986**



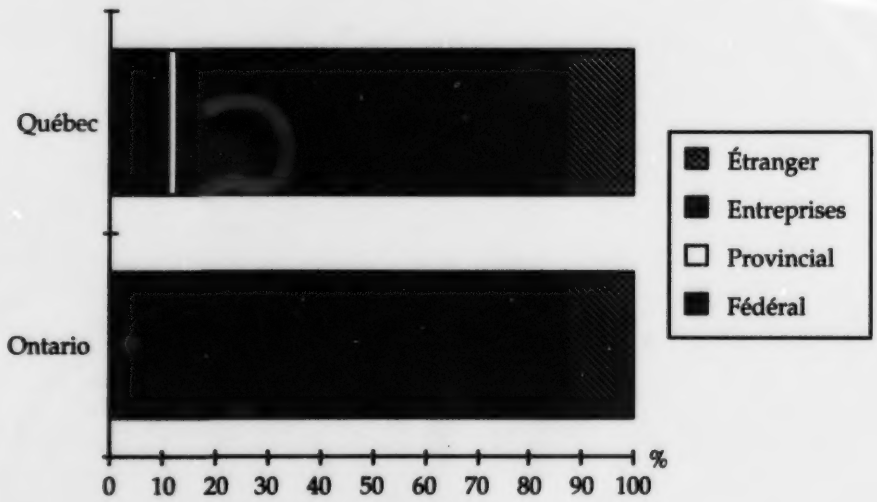
Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement par région, 1979 à 1986*, juin 1988

Graphique 4.5 : **Évolution de la contribution fédérale au financement de la R–D industrielle**



Source: Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement par région, 1979 à 1986*, juin 1988

Graphique 4.4 : **Sources de financement de la R–D industrielle au Québec et en Ontario, 1986.**



Source Statistique Canada, *Les estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement par région, 1979 à 1986*, juin 1988

de la politique d'attribution de ces contrats[4]. Mais cette faible performance est compensée par la plus large part, qu'obtient le Québec, des subventions diverses du gouvernement fédéral concernant les activités de R–D (voir les données plus détaillées du chapitre 2, section 1.3).

Cependant, en 1986, les fonds fédéraux finançant la recherche industrielle au Québec diminuent de 13,1 % par rapport à 1985, bien qu'en général ces sommes augmentent dans les autres régions canadiennes. C'est particulièrement le cas en Ontario, où le financement fédéral de la R-D industrielle enregistre une forte croissance en 1985 (15,8 %) et en 1986 (17 %). Les autres régions canadiennes connaissent aussi une hausse de la contribution fédérale à la recherche industrielle (graphique 4.5).

Si cette tendance devait se poursuivre, cela pourrait devenir inquiétant pour le Québec car les contributions gouvernementales à la recherche industrielle ont un effet d'entraînement, surtout lorsqu'elles proviennent de contrats de recherche gouvernementaux (contrairement aux subventions). Ces contrats sont des commandes de recherche et ont souvent des retombées commerciales importantes pour les entreprises. L'industrialisation de la région d'Ottawa, où les entreprises orientées vers le développement de produits de haute technologie se sont graduellement concentrées, est à cet égard un exemple des retombées économiques des contrats de R–D des ministères fédéraux.

Enfin, bien que la contribution des gouvernements provinciaux au financement direct de la R-D industrielle est moindre que celle du gouvernement fédéral, le gouvernement du Québec fournit, en 1986, une part du financement (2,1 % de la R-D-I) bien supérieure à celle du gouvernement de l'Ontario (0,3 %), ou à la moyenne de celle de l'ensemble des gouvernements provinciaux (1,4 %).

Cependant, la création, par le gouvernement ontarien, du «Technology Fund», qui vise à encourager les investissements en R-D, est en train de modifier cette situation. L'Ontario prévoit consacrer 41 % de ce fonds (de 1 milliard de dollars étalés sur 10 ans) à des projets de recherche industrielle effectués dans l'entreprise privée, ou de façon conjointe entre les industries et les universités. Si ces objectifs se réalisent, cela impliquerait une injection de base de 41 millions de dollars de plus par année (à partir de 1987), et ce, sans compter les effets d'entraînement attendus.

Mentionnons que ces données ne prennent pas en compte le financement indirect de la R–D industrielle provenant des dégrèvements fiscaux qu'allouent les deux paliers de gouvernement; à cet égard, le gouvernement fédéral est l'un des gouvernements les plus généreux parmi les principaux pays de l'OCDE en ce qui concerne les mesures fiscales d'appui à la R–D; depuis 1986, le gouvernement du Québec a aussi privilégié cette forme de financement et n'a cessé de bonifier ses mesures d'incitations fiscales à la R–D. Mais l'efficacité de ce type de politique d'encouragement à la R–D est fortement mise en doute par plusieurs analystes comme nous l'avons fait remarquer au chapitre 2.

Notes

1 Statistique Canada a amélioré le champ de son enquête sur les entreprises ayant des activités de R–D, en particulier en ce qui concerne les PME; cela a eu pour effet d'accroître en 1985 et 1986 le nombre d'entreprises déclarant effectuer des activités de R–D. Ce champ élargi augmente d'environ 10 % la valeur des dépenses de R–D en 1985 par rapport à 1984. L'enquête de Statistique Canada englobe les entreprises des secteurs des mines et puits de pétrole, le secteur manufacturier et celui des services. Par ailleurs, mentionnons que Statistique Canada n'est pas la seule source d'information sur les activités de R–D industrielle. Le Bureau de la Statistique du Québec publie des données plus détaillées sur les dépenses et le personnel associés aux activités de R–D des entreprises québécoises recensées dans le fichier de Statistique Canada; nous utiliserons dans ce chapitre les dernières informations disponibles, c'est-à-dire celles de 1986. Enfin, le Ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique publie une enquête effectuée par le CRIQ sur les entreprises manufacturières ayant des activités de R–D. Les données de cette enquête (1987) sont utilisées pour décrire les principales activités de R–D de certaines entreprises.

2 Le premier rapport de conjoncture réalisé par le Conseil étudie de façon plus détaillée les facteurs influençant le niveau de la R–D industrielle au Québec; voir: *Science et technologie, Conjoncture 1985*, Conseil de la science et de la technologie, avril 1986, Volume 2.

3 Identifier le degré d'intensité technologique d'une industrie consiste à classer les industries selon leur effort relatif d'investissement en R–D (celles, qui en fait, accumulent un capital technologique, la R–D étant considérée comme un investissement). Statistique Canada rassemble les industries en cinq catégories. La catégorie des industries à **forte intensité technologique** regroupe les industries des avions et pièces, des caoutchoucs et plastiques, des drogues et médicaments, des autres produits chimiques, des équipements de communication, des machines de bureau, du matériel scientifique et professionnel; les industries à **moyenne intensité technologique** regroupent celles des autres matériels de transport, des autres appareils électriques, des dérivés du pétrole, de la machinerie, des produits métalliques; enfin, les industries à **faible intensité technologique** comprennent celles des aliments et boissons, des textiles, des produits minéraux non métalliques et les autres industries de la fabrication (secteur résiduel). Les industries liées aux ressources sont celles des mines, du gaz et pétrole, de la transformation du bois, ainsi que des métaux ferreux et non ferreux semi-transformés. Le secteur des services comprend les industries des services.

4 Pour une analyse de la situation du Québec en ce qui concerne la politique d'impartition des contrats fédéraux de recherche, voir l'avis du Conseil sur *La performance du Québec dans le cadre de la politique fédérale d'impartition*, document Nº 88.03, avril 1988.

5

Les nouvelles orientations des politiques gouvernementales

Table des matières

1 Les réorientations québécoises **131**

1.1 Le renouvellement des structures 131

1.2 Une nouvelle stratégie de financement 133

1.3 Vers un plan d'action 135

2 L'effort nouveau de l'Ontario **136**

2.1 Le Conseil du premier ministre 136

2.2 Le Fonds de la technologie 137

2.3 Politique économique, politique technologique 138

3 La dynamique du bilatéralisme **139**

3.1 Une première entente cadre 139

3.2 Une nouvelle entente auxiliaire 139

4 Les réorientations fédérales **141**

4.1 Le conseil consultatif national 142

4.2 Un nouveau ministère 143

4.3 InnovAction 143

5 La politique nationale, ou les débuts du multilatéralisme **146**

Conclusion: Une perception nouvelle des enjeux **148**

Liste des tableaux

Tableau 5.1 Répartition prévue du milliard de dollars du Fonds de la technologie **137**

Tableau 5.2 Part des ententes auxiliaires Canada-Québec sur le développement économique régional affectée aux activités de science et de technologie **140**

L 30

La remise en question du rôle de l'État est à l'ordre du jour, dans l'ensemble des pays industrialisés, au cours des années 80. Les politiques gouvernementales canadiennes de la science et de la technologie n'échappent pas à ce mouvement. Leur renouvellement est caractérisé par: (1) la prise de conscience de l'**importance de la science et de la technologie** dans le développement économique et social; (2) l'accent mis sur une **participation accrue du secteur privé**, dont on estime que sa connaissance des marchés le rend plus apte à prendre lui-même les décisions qui le concernent en matière d'investissements et d'orientations; (3) la tentative d'obtenir un **effet de synergie** par les actions concertées des secteurs privé, universitaire et gouvernemental.

Le présent chapitre portera en premier lieu sur l'évolution des politiques québécoises. Il sera cependant nécessaire de décrire le contexte plus large dans lequel elle s'inscrit. Nous verrons ainsi s'affirmer le leadership de l'Ontario, puis nous nous attarderons aux ententes bilatérales, par lesquelles chaque gouvernement peut, dans une certaine mesure, infléchir les dépenses de l'autre dans le sens de ses propres priorités. Il faudra aussi rappeler les nombreuses initiatives du gouvernement fédéral, un intervenant majeur en matière de science et de technologie au Québec. Enfin, au delà des actions unilatérales et conjointes de Québec et d'Ottawa, nous évoquerons l'apparition d'un nouveau type de concertation entre l'ensemble des partenaires de la fédération canadienne. Des discussions multilatérales ont en effet déjà abouti à la conclusion d'une entente sur une politique nationale de la science et de la technologie.

Ce sont là les constituants principaux de la conjoncture politique de la science et de la technologie au Québec. Il importe de les analyser successivement pour bien comprendre cette situation qui, comme on pourra le constater, est complexe et comporte des enjeux importants.

1 Les réorientations québécoises

Depuis 1986, la politique scientifique et technologique du Québec a été marquée par le renouvellement des structures, une nouvelle stratégie de financement et une stabilisation de l'effort pour certaines dépenses budgétaires de grande importance. Plus récemment, le Discours inaugural de mars 1988 annonçait les éléments d'un rajeunissement de cette politique: un sommet de la technologie se tiendra à l'automne en vue de la préparation d'un plan d'action. Celui-ci «consacrera le rôle dominant du secteur privé et sera l'occasion d'un élargissement considérable des programmes d'aide et de soutien au développement technologique.»

Nous allons revoir successivement ces aspects de la politique scientifique et technologique du Québec, en renvoyant le lecteur au chapitre 2 pour un survol global des activités scientifiques et techniques financées par le gouvernement du Québec.

1.1 Le renouvellement des structures

La politique scientifique et technologique du Québec a connu deux réorientations successives ces dernières années. En décembre 1985, le premier geste du nouveau gouvernement a été

de réorganiser le dispositif gouvernemental responsable des politiques de la science et de la technologie. La solution retenue semblait alors inédite: séparer le secteur «science» du secteur «technologie», maintenir le rattachement du premier à l'enseignement supérieur et relier le second au commerce extérieur.

Le lieu institutionnel d'exécution fut le principal critère retenu pour la répartition des dossiers. Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science demeurait responsable des activités reliées à l'approfondissement et à la diffusion des connaissances scientifiques, des activités d'enseignement supérieur et des centres scientifiques ou technologiques qui y sont rattachés. Le ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique devenait responsable, pour sa part, de la R-D effectuée en milieu industriel ou par des organismes créés ou soutenus par l'industrie. Enfin, les activités de recherche impliquant l'association entre les milieux universitaire et industriel relevaient de l'un ou de l'autre ministère selon que la majorité des ressources humaines et financières nécessaires à leur déploiement provenaient des réseaux de l'enseignement supérieur ou de l'industrie.

Si le rapprochement entre le développement technologique et le commerce extérieur n'est pas aussi évident que le rapport entre la science et l'enseignement supérieur, il ne serait pas dû pour autant au seul jeu du hasard. Il découlerait, nous dit-on, des idées contenues dans *Le défi technologique*, publié par M. Bourassa à l'automne 1985. Selon cette approche, la «traction du marché» (*market pull*) doit prévaloir sur la «poussée technologique» (*technology push*). En d'autre termes, orienter l'approche du développement technologique en fonction des besoins des industriels et tenir compte des avantages comparatifs de nos compétiteurs étrangers permettrait non seulement de placer la technologie dans une perspective de développement économique, mais aussi de bien «l'arrimer» aux impératifs de la concurrence internationale[1].

Mais les responsabilités et les orientations du MCEDT étaient beaucoup plus larges que l'intégration du commerce extérieur à la politique technologique. Elles concernaient, en fait, l'ensemble des questions reliées au développement technologique. À priori, cette association avec le commerce extérieur ne présente pas nécessairement un obstacle à la mission de concertation interministérielle qui est, par définition, celle d'une structure responsable de l'ensemble du développement technologique. L'expérience démontre cependant qu'elle ne l'a en rien facilitée.

En conclusion, s'il n'est pas inapproprié de tenter d'unir l'innovation à l'exportation, il n'y a pas de lien obligé entre les objectifs proposés et la structure mise en place pour les atteindre. La meilleure preuve en est la nouvelle réorganisation que nous connaissons maintenant.

Annoncée dans le Discours inaugural de mars 1988, cette seconde réorganisation est précisée dans le Projet de loi 42, présenté à l'Assemblée nationale le 13 juin 1988. Rappelons qu'en vertu de ce projet de loi, le commerce extérieur est intégré au nouveau ministère des Affaires internationales, la responsabilité en matière de technologie étant confiée au ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie. Comme il s'agit, dans ce dernier cas, d'un ajout à un ministère sectoriel déjà très important, le ministre est assisté d'un ministre délégué à la Technologie — en l'occurrence, le ministre des Communications. Précisons que si le projet de loi doit recevoir l'approbation de l'Assemblée nationale au cours de la prochaine session, la réorganisation était déjà inscrite dans les faits au cours de l'été.

Pour la première fois sont donc inscrits dans une loi les fonctions et les pouvoirs du ministre responsable de la technologie. En effet, c'est par décret qu'une partie des responsabilités du ministre de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie était confiée au ministre du Commerce extérieur en décembre 1985.

La mission fondamentale de l'ancien ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie (MESST) était avant tout de «contribuer [...] à l'élévation du niveau scientifique, culturel et professionnel de la population québécoise». Ces objectifs sont toujours ceux du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science (MESS). Le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie (MICT) fait siennes des préoccupations beaucoup plus écono-

miques: **la valorisation de la recherche; la promotion, le développement et l'implantation de nouvelles technologies; la valorisation des brevets et des licences détenus par les ministères et organismes.**

Cependant, certaines des responsabilités du MICT sont directement issues du partage des responsabilités du MESST. Ainsi, le MICT assumera la coordination du développement et la diffusion de l'information technologique. Il procédera, «en collaboration avec les ministères concernés, à l'évaluation des programmes relatifs à la technologie des ministères et organismes». Il *contribuera* aussi (vraisemblablement en collaboration avec le MESS) «à l'analyse, à l'évaluation et à la maîtrise des incidences du développement technologique sur les personnes et la société».

Le problème de la coordination

En raison de l'importance prise par la science et la technologie, les gouvernements doivent se doter d'une structure de coordination et d'évaluation de leurs propres activités en ce domaine, afin d'éviter la fragmentation et les dédoublements inutiles d'efforts. Ils doivent aussi coordonner leurs interactions avec les autres intervenants importants du domaine de la science et de la technologie. Enfin, ils doivent tenter d'analyser les impacts sociaux de ces réalités.

Comme le rappelait le Conseil dans son document de réflexion, la science et la technologie commandent une forme spécifique d'élaboration et de mise en oeuvre des politiques, axée sur la gestion de rapports d'interdépendance à trois niveaux: (1) entre la science et la technologie, (2) entre l'enseignement supérieur, l'industrie et le gouvernement (3) et enfin entre le Canada et le Québec dans ce domaine[2].

Le Conseil soulignait alors le caractère lacunaire de l'organisation de la politique scientifique et technologique au Québec, relativement à l'exercice des fonctions horizontales. La description qui précède montre comment cette organisation, par l'absence de véritable fonction horizontale, risque d'entraver la gestion des rapports d'interdépendance évoqués plus haut.

1.2 Une nouvelle stratégie de financement

Le financement de la R-D a connu ces dernières années un changement d'orientation qui mérite d'être souligné. C'est ainsi qu'on a vu s'affirmer deux tendances complémentaires: une stabilisation des investissements directs et la révision de la stratégie d'ensemble de soutien à la R-D. Cette nouvelle stratégie poursuit le double objectif de **stimuler la R-D dans l'industrie** et de **renforcer la collaboration** entre les secteurs, notamment entre les entreprises et les universités. Mais le fait le plus nouveau est qu'elle entend y arriver avant tout par la voie de **mesures fiscales d'incitation.**

Ces mesures, introduites dans le budget du 30 avril 1987, empruntaient au fédéral la formule de la déduction d'impôt et du crédit d'impôt pour la recherche et le développement. Cela présentait l'avantage d'harmoniser les régimes fiscaux. De plus, comme ces mesures comportent assez peu de contrôles bureaucratiques, les entreprises les préfèrent souvent aux autres programmes.

Dans le budget de 1987-1988, la plus grande partie du financement provient de source indirecte. Pour un particulier, le coût net d'un investissement de 100 dollars en R-D chutait de 31,65 dollars à 20,26 dollars. Le budget s'efforçait en outre d'encourager l'accroissement des liens entre les universités et les industries puisque, dans le cas d'un contrat de recherche accordé à une université, ce coût n'était plus que de 11,20 dollars[3].

Le budget de 1988-1989 accentue encore cette tendance, puisque la science et la technologie y sont soutenues principalement par des mesures fiscales[4]. Les mesures de soutien à la science et à la technologie annoncées lors des deux derniers budgets représenteraient au total un manque à gagner fiscal fort important (voir tableau 4.12). Cet effort manifeste sans aucun doute la volonté de soutenir davantage la recherche-développement et la diffusion des technologies au sein des entreprises.

Il faut cependant noter que ce nouvel effort est en très grande partie tourné vers les entreprises. Les grandes entreprises, en particulier, seront sans doute les bénéficiaires privilégiés de ces mesures, sans qu'on soit assuré qu'elles augmenteront effectivement leurs activités de R-D.

De plus, comme la capacité de financement des pouvoirs publics n'est pas illimitée, on peut penser que les mesures fiscales se font toujours en partie au détriment de mesures de financement direct. Pourtant les deux modes de soutien ne peuvent se substituer l'un à l'autre.

Comme le Conseil le mentionnait dans un mémoire récent[5], il est nécessaire d'accroître les investissements directs, c'est-à-dire budgétaires, afin d'accélérer le développement scientifique et technique du Québec. Bien que les avantages fiscaux soient utiles et doivent être maintenus, une injection importante de capitaux par le gouvernement du Québec semble de plus en plus urgente, ne serait-ce que pour faire face à la concurrence croissante de la province voisine à ce chapitre.

Même si sa stratégie est essentiellement fiscale, le Québec a tout de même effectué de nouveaux investissements directs. Une mesure du budget 1987-1988 vise à renforcer la capacité de recherche des universités. Il s'agit d'un investissement supplémentaire de 44 millions de dollars en quatre ans afin de combler les frais indirects de la recherche (14 millions de dollars), les besoins en équipements scientifiques (20 millions) et en documentation (10 millions). De plus, une somme de 15 millions de dollars sur deux ans est destinée à réduire le déficit accumulé des universités.

Stabilisation de l'effort financier

Il est difficile d'apprécier avec exactitude l'effort actuel du gouvernement du Québec en matière de science et de technologie. En effet, l'année 1984-1985 est la dernière pour laquelle il ait colligé les données détaillées sur l'ensemble des dépenses affectées à cette fin[6]. Par conséquent, il est impossible de suivre l'évolution de façon adéquate et d'établir une comparaison avec la période précédente.

Il est toutefois possible, comme on l'a fait au chapitre 2, d'observer l'évolution des budgets globaux des ministères effectuant des activités scientifiques. Ainsi, les budgets de ces ministères ont décru de 1 % en 1986-1987, pendant que les dépenses publiques connaissaient une hausse globale de 3,3 %. Selon l'estimation effectuée à partir de ces données, le financement des activités scientifiques par le gouvernement du Québec aurait crû de 4,9 % en 1985-1986 et diminué de 4,2 % en 1986-1987 (en dollars constants de 1981).Quant aux dépenses de R-D du gouvernement, elles stagnent depuis quelques années.

Un examen attentif du *Livre des crédits*, qui contient les sommes votées par l'Assemblée nationale pour les dépenses dites budgétaires, permettrait sans doute de préciser quels programmes ont vu leur financement augmenter ou diminuer. Précisons tout de suite que très peu de programmes importants ont connu des baisses réelles très marquées. Le **Programme de soutien à l'emploi scientifique (PSES)**, qui était venu à échéance, a été reconduit pour quatre ans à partir de 1988-1989. Son financement a cependant été coupé de moitié. Le programme ne créera donc plus que 200 postes par an; de plus, les domaines admissibles ne relèveront plus exclusivement de la science et de la technologie.

Par ailleurs, un programme vital pour la recherche universitaire, le **Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR)**, a souffert d'un problème de sous-financement depuis plusieurs années. Ses crédits ont peu varié de 1985-1986 à 1987-1988. En fait, pendant cinq années consécutives, son budget est demeuré sensiblement au même niveau en dollars courants. Le gouvernement lui a finalement consenti une hausse de 2,4 millions de dollars pour 1988-1989. On peut toutefois se demander si cet ajout peut suffire à compenser la décroissance consécutive aux compressions qui ont affecté cet organisme depuis le début de la décennie. En effet, l'évolution des enveloppes budgétaires annuelles pour l'ensemble des programmes du Fonds accuse une diminution de 5,3 % en dollars constants entre 1981-1982 et 1987-1988[7].

Le problème de financement affectant un organisme aussi important que le Fonds FCAR est fort préoccupant. L'effet cumulatif de ce relâchement de l'effort se fera nécessairement sentir à

moyen et long terme. Comme le souligne cet organisme dans son dernier plan triennnal, «en l'absence de crédits additionnels très importants [13 millions de dollars en 1989-1990 et 12 millions en 1990-1991], [le Fonds] devra renoncer à financer des pans complets de la recherche universitaire et se verra contraint d'abandonner certains de ses programmes[8]».

Aucun énoncé d'orientations n'a pourtant affirmé que la mission de cet organisme ne correspondait plus parfaitement aux besoins qui l'ont fait naître. Or la baisse ou la stagnation de son financement porte à conclure à une sanction négative de son rôle ou, à tout le moins, de son importance relative. On peut d'autre part s'interroger sur la politique de financement des organismes subventionnaires en considérant les augmentations moyennes de 8,25 % des crédits consentis au Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) entre 1985-1986 et 1988-1989. Cet organisme, qui remplit une mission semblable à celle du Fonds FCAR mais dans un domaine plus restreint, a vu en effet ses crédits haussés de 22,2 à 28,2 millions de dollars pendant cette période.

En conclusion, il nous apparaît qu'une évaluation des effets des mesures fiscales actuelles devrait être entreprise dès maintenant. Cette évaluation permettrait d'abord de mesurer avec plus de précision les **coûts réels** des mesures fiscales: en effet, ceux-ci ne sont qu'estimés de façon globale. Ces estimations nous semblent élevées, compte tenu des quelques indices que nous possédons à ce sujet, notamment sur la scène fédérale. Ainsi la part des réclamations sur le total des investissements en R-D industrielle nous semble surestimée.

Il serait également possible de chercher à évaluer l'**efficacité réelle** de ces mesures. Quels types d'entreprises y ont recours? Dans quelle proportion? Ont-elles permis d'augmenter l'effort total de R-D? Il est beaucoup plus difficile de répondre à ces questions, en distinguant par exemple les PME et les grandes entreprises, mais cela permettrait de mieux définir l'utilité respective de chaque type de mesures et d'en préciser les modalités. D'autant plus que ce que l'on sait des effets de ces mesures incline à juger assez sévèrement leur utilité. En effet, les mesures fiscales entraîneraient une augmentation minime de la R–D financée par les entreprises, et ce aussi bien en Suède et aux États-Unis qu'au Canada[9].

1.3 Vers un plan d'action

En 1988, le gouvernement du Québec prépare un renouvellement de sa politique de la science et de la technologie. Il procède, nous l'avons vu, à une restructuration ministérielle, mais aussi à une annonce qui est le signe de l'importance croissante qu'il accorde au dossier de la science et de la technologie. Il s'agit de la tenue d'un sommet regroupant les principaux intervenants de tous les secteurs en vue de la préparation d'un plan d'action.

En fait, une ébauche de plan a été proposée en juin dernier par le ministre du Commerce extérieur et du Développement technologique. Ce document, *La maîtrise de notre avenir technologique*: *Un défi à relever*, constituera l'un des documents soumis aux quelque 400 participants au Sommet québécois de la technologie des 12, 13 et 14 octobre 1988. Ce plan fixe des objectifs ambitieux et précis, et mise sur les partenaires du gouvernement du Québec pour en réaliser la majeure partie.

Le scénario vise à porter les dépenses québécoises de R-D à 2 % du produit intérieur brut en 1992. Il est dit «mobilisateur» parce qu'il repose sur une augmentation annuelle, de l'ordre de 10 %, des dépenses des principaux partenaires du gouvernement du Québec: l'industrie et le gouvernement fédéral. Par contre, le plan prévoit une stabilisation à 198,1 millions de dollars par an (en dollars de 1986) des contributions québécoises directes à la R-D.

Selon le document, cette stabilisation serait contrebalancée par l'importance des mesures fiscales, qui sont censées augmenter les dépenses de R-D des entreprises qui les utiliseront. Ces dépenses indirectes devraient plafonner à 140 millions de dollars à partir de 1989. Le plan prévoit, par ailleurs, une augmentation annuelle d'environ 10,5 % de la contribution du gouvernement aux dépenses de R-D de l'enseignement supérieur, qui passeraient ainsi de 60,6 millions de dollars en 1988 à 90,8 millions en 1992.

Ce scénario est en continuité avec la stratégie qui est celle du gouvernement depuis décembre 1985: d'une part, à encourager le développement de la R-D dans l'industrie, et d'autre part à obtenir du gouvernement fédéral qu'il augmente ses dépenses de R-D au Québec. Cependant, l'importance qu'on y accorde à la recherche du consensus, le souci de planification dont il découle témoignent de l'importance grandissante de la science et de la technologie au sein du gouvernement, de même que d'une évolution de la stratégie.

Conclusion

La nouvelle approche québécoise du développement de la science et de la technologie est assez semblable à celle qui prévaut dans la capitale fédérale et selon laquelle le gouvernement, qui considère avoir fait plus que sa part dans le passé, entend plutôt s'efforcer de motiver ses partenaires. Il s'agit toujours de susciter des conditions favorables au progrès, mais on reconnaît maintenant, de façon tacite, que le libre jeu de la concurrence, même stimulé par des mesures fiscales, ne peut suffire à faire décoller le développement technologique. Les objectifs quinquennaux proposés sont déjà une forme d'intervention, et le consensus des partenaires apparaît désormais comme la donnée essentielle, sans laquelle rien n'est possible.

Mais le consensus et la synergie ne seront vraisemblablement pas les seules contributions nouvelles du Québec dans le cadre de ce plan d'action. Les prévisions de dépenses proposées dans le document de consultation du MCEDT ne semblent plus refléter parfaitement la position du gouvernement. Certaines déclarations récentes laissent en effet entrevoir que «l'élargissement considérable des programmes d'aide» annoncé dans le Discours inaugural pourrait signifier une augmentation des dépenses directes de certains ministères et organismes.

2 L'effort nouveau de l'Ontario

Comme la plupart des provinces canadiennes sauf le Québec, l'Ontario consacrait traditionnellement peu des ressources de l'État à la science et à la technologie en général et à la recherche-développement en particulier. Mais cette situation s'est renversée au cours des dernières années.

On estime à près de 412 millions de dollars l'effort total du gouvernement ontarien en matière de science et de technologie en 1987-1988. Les dépenses de R-D s'élèvent à 231 millions de dollars, soit 56 % de cette somme[10].

De 1980-1981 à 1985-1986, les dépenses de S-T baissaient en moyenne de 1 %, mais depuis 1985-1986 elles ont augmenté de 23 % par année en moyenne. La plus grande partie de cette croissance est due à de fortes hausses des dépenses de R-D. En effet, alors que celles-ci baissaient de 2 % par an en moyenne jusqu'en 1985-1986, elles augmentent de 30 % en moyenne de 1985-1986 à 1987-1988. La quasi-totalité de ces investissements supplémentaires ont été dirigés vers les industries et les universités[11].

Ce virage des deux dernières années découle du Discours du Trône du 22 avril 1986, dans lequel l'annonce de l'établissement du Conseil du premier ministre et du Fonds de la technologie tenait la première place.

2.1 Le Conseil du premier ministre

Le gouvernement de l'Ontario a décidé d'établir un Conseil du premier ministre «pour diriger l'Ontario à l'avant-garde du leadership économique et de l'évolution technologique[12]». Présidé par le premier ministre, il comprend un certain nombre de ministres, de même que des représentants du monde des affaires, des syndicats et de l'enseignement supérieur.

Le Conseil s'efforce d'encourager l'entrepreneuriat et l'innovation à travers la province, d'établir fermement la compétitivité de l'Ontario à l'échelle internationale. Le gouvernement lui a confié les tâches suivantes:

- contribuer à établir des priorités à long terme pour renforcer la compétitivité de l'Ontario, faciliter les ajustements structurels et aborder les enjeux reliés à la technologie;
- contribuer à la coordination des rôles du gouvernement ayant une incidence sur la compétitivité industrielle et la technologie;
- constituer un forum pour l'établissement d'un large consensus (gouvernement, monde des affaires, syndicats et enseignement supérieur) en matière de compétitivité et défi technologique ;
- s'efforcer de sensibiliser tous les secteurs de l'économie de la province et le grand public à l'importance de la compétitivité et des perspectives offertes par la technologie.

Le Discours du Trône confie au Conseil du premier ministre la responsabilité d'un **Fonds de la technologie** destiné à soutenir la recherche scientifique et technologique dans le secteur privé et les établissements post-secondaires. D'une valeur d'un milliard de dollars, il sera distribué en dix ans.

Le Conseil alloue des sommes aux entreprises, universités et collèges, le plus souvent par la voie du financement partagé. Le gouvernement se réserve le rôle de catalyseur pour stimuler les entreprises conjointes (*joint ventures*) dans des domaines stratégiques. Priorité est donnée à la coopération avec les établissements universitaires obtenant de bons résultats en recherche fondamentale mais aussi capables d'obtenir des contrats commerciaux de recherche appliquée.

2.2 Le Fonds de la technologie

Le tableau 5.1 ci-dessous montre la répartition des crédits alloués aux sept programmes du Fonds de la technologie.

Le **Programme de recherche industrielle** vise à stimuler des projets industriels de R-D, de nature coopérative ou pré-compétitive. Il canalisera plus de 400 millions de dollars vers de tels projets de recherche au cours des dix prochaines années. Onze projets avaient déjà été approuvés au premier juin 1988; d'une valeur totale de 136 millions de dollars, ils recevront des contributions gouvernementales totales de 66 millions de dollars.

Le **Programme des centres d'excellence** vise à stimuler la production de recherche de pointe de calibre mondial, à former à long terme des chercheurs de premier ordre et à encourager le transfert et la diffusion de la technologie. Près d'une centaine d'entreprises et sept universités participent au programme. Les montants octroyés pour cinq ans totalisent 204 millions de dollars, répartis ainsi entre les sept centres d'excellence créés en 1987:

Centre de recherche avancée sur le laser et les ondes lumineuses	22 M $

Tableau 5.1 : **Répartition prévue du milliard de dollars du Fonds de la technologie**

Programme de recherche industrielle	41 %
Centres d'excellence	35 %
Fonds d'encouragement à la recherche dans les universités	9 %
Programme d'embauche de personnel spécialisé	7 %
Programme stratégique d'attribution de contrats	6 %
Centres d'entrepreneuriat	1 %
Recherche sur l'adaptation aux nouvelles technologies	1 %

Source: Le Fonds de la technologie du Conseil du premier ministre, brochure, Toronto, août 1988.

Centre des sciences spatiales et terrestres	39 M $
Centre de fabrication intégrée	31 M $
Centre de recherche sur les eaux souterraines	8 M $
Centre de technologie informatique	35 M $
Centre de recherche sur les matériaux	43 M $
Institut ontarien de recherche sur les télécommunications	26 M $

Autre programme important, le **Fonds d'encouragement de la recherche universitaire** (*University Research Incentive Fund* ou *URIF*) est destiné à renforcer le partenariat entre les universités et l'industrie et à augmenter la capacité de recherche et l'expertise des universités ontariennes. Les crédits sont versés aux universités en contrepartie des fonds de recherche reçus des entreprises.

Par ailleurs, 38 millions de dollars en cinq ans iront à un programme semblable au Programme de soutien à l'emploi scientifiquedu Québec, appelé **Programme d'embauche de personnel spécialisé**. Enfin, dans le cadredu **Programme stratégique d'attribution de contrats**, le gouvernement octroiera pour 25 millions de dollars de contrats de recherche en cinq ans à des entreprises susceptibles de compter parmi ses fournisseurs de biens et services à forte intensité tehnologique.

2.3 Politique économique, politique technologique

La démarche de plus en plus articulée de l'Ontario peut être décrite comme une politique de renforcement de la compétitivité des entreprises. Pour cette province, le développement économique est maintenant indissociable du développement technologique.

Dans *Un plan d'action pour la recherche-développement*[13], le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie propose pour le Canada l'objectif d'un investissement en R-D de 2,5 % du PIB à atteindre en dix ans. Puis, dans un rapport majeur intitulé *Competing in the New Global Economy*[14], le Conseil du premier ministre soutient la nécessité pour l'Ontario de:

- développer 10 ou 15 multinationales dans les secteurs à forte croissance et à forte intensité technologique;
- investir dans les industries émergentes à forte croissance, au moyen entre autres des avantages fiscaux et d'une politique d'achat;
- soutenir les entreprises innovatrices, entre autres par la création d'un Fonds de capital de risque (fonctionnant selon le système de contrepartie);
- favoriser le développement d'une culture entrepreneuriale par des formes adaptées de capital derisque et d'avantages fiscaux;
- développer des relations université-industrie et créer un programme de soutien à l'emploi scientifique;
- investir dans l'éducation et la formation.

Conclusion

Pendant plusieurs années, le Québec avait été le leader des provinces en matière de politique scientifique et technologique et dans la mise en oeuvre de nouveaux programmes de soutien. Ce rôle est aujourd'hui dévolu à l'Ontario. L'exemple de cette province montre qu'une réorientation du rôle de l'État n'implique pas nécessairement la stabilisation des investissements, comme à Ottawa et à Québec. Le gouvernement ontarien, engagé lui aussi sur cette voie, a consenti au contraire une augmentation très substantielle de ses dépenses — conditionnelle, ici comme ailleurs, à un effort comparable du secteur privé.

3 La dynamique du bilatéralisme

À la section 4, nous décrirons en détail les initiatives du gouvernement central, qui est un intervenant majeur au Québec. Mais il convient auparavant de présenter un aspect particulier des relations entre Ottawa et le Québec: celui des ententes bilatérales. Elles sont peut-être moins visibles actuellement que certaines initiatives spectaculaires du gouvernement fédéral. Mais outre qu'elles représentent des investissements relativement importants, elles permettent aux deux gouvernements de s'entendre sur des projets qu'ils jugent également pertinents. C'est une façon pour eux de coordonner leurs interventions.

En 1985, vers l'époque où commencent les négociations en vue de l'Entente sur la politique nationale en matière de sciences et de technologie (voir la section 5), les gouvernements fédéral et provinciaux approuvent un ***Énoncé intergouvernemental des principes et du cadre de développement économique régional.*** Le document reconnaît que le développement économique régional constitue une «priorité pressante parmi les objectifs économiques nationaux et provinciaux», et précise que les mesures entreprises à cette fin doivent favoriser la réduction des écarts de richesse entre les régions[15]. C'est dire que, dans la mesure où les politiques de la science et de la technologie sont liées au développement économique, elles devraient en priorité favoriser un développement régional plus égalitaire.

Dans le cadre très général de ces principes, et dans le but de coordonner les efforts, des **ententes-cadres sur le développement économique et régional (EDER) et une série d'ententes auxiliaires** ont été conclues entre le gouvernement central et chaque gouvernement provincial.

3.1 Une première entente cadre

L'***Entente Canada-Québec sur le développement économique et régional***, conclue en décembre 1984, encadre jusqu'à maintenant onze ententes auxiliaires, dont huit signées en 1985, deux en 1987 et une en 1988. Elle reconnaît explicitement que la R-D, l'innovation et le transfert technologique sont «au coeur de l'avenir économique du Québec[16]». Outre l'entente destinée à favoriser de façon spécifique le développement de la science et de la technologie, plusieurs autres comportent un volet affectant, dans leur domaine respectif, la recherche et le développement, l'innovation industrielle et le transfert technologique.

En vertu de l'entente cadre, chaque gouvernements dépense actuellement 635 millions de dollars en cinq ans (de 1985 à 1990) dans les domaines suivants: le tourisme, le développement industriel, les communications, les équipements culturels, la forêt, les mines, la science et la technologie, les transports. Les ententes sur les pêches et l'agro-alimentaire sont d'une durée de trois ans, soit de 1987 à 1990. Enfin, la nouvelle entente auxiliaire sur le développement régional, 1988-1993, porte les participations d'Ottawa et Québec à 1,075 et 1,015 milliard de dollars respectivement.

Les dix premières ententes représentent dans leur ensemble un budget annuel moyen de 254 millions de dollars ou 127,0 millions par gouvernement (voir le tableau 5.2). À travers ces programmes, chaque gouvernement investit chaque année une somme moyenne de 25 millions de dollars dans la R-D, l'innovation industrielle, les transferts technologiques et certaines immobilisations pour fins de R-D. On retrouve la même proportion d'environ 20 % à l'échelle nationale.

L'investissement dans les ententes auxiliaires apparaît relativement modeste si on le compare par exemple aux dépenses fédérales de R-D au Québec, qui atteignaient 459 millions de dollars en 1986-1987[17]. L'effort est cependant loin d'être négligeable, compte tenu surtout de son caractère bipartite.

3.2 Une nouvelle entente auxiliaire

Deux éléments nouveaux ont été annoncés, le 9 juin dernier, lors d'une conférence de presse à laquelle participaient les deux premiers ministres:

Tableau 5.2 : **Part des ententes auxiliaires Canada-Québec sur le développement économique régional affectée aux activités de science et de technologie**

Ententes auxiliaires	Date de signature	Budget total (millions $)	Total en S-T	S-T %
Développement touristique	16 janvier 1985	100	0.0	0.0
Développement industriel	23 janvier 1985	350	*30.0	8.6
Développement des entreprises de communication	1er février 1985	40	24.0	60.0
Développement des équipements culturels	29 mars 1985	40	0.0	0.0
Développement forestier	30 avril 1985	300	8.2	2.0
Développement minéral	10 juin 1985	100	42.7	42.7
Développement de la science et de la technologie	10 juin 1985	100	**98.0	98.0
Développement des transports	8 juillet 1985	170	15.0	8,8
Développement des pêches	11 juin 1987	35	5.2	14,8
Développement agro-alimentaire	17 juin 1987	35	27.0	77.0
Total de l'Entente Canada-Québec (sauf l'entente du 8juin 1988)		1 270	250.15	19.7

* Immobilisations.
** Dont 28,8 millions de dollars en immobilisations.

Sources: Ententes auxiliaires Canada-Québec.

— l'ajout d'un maximum de 150 millions de dollars au budget des ententes auxiliaires existantes d'ici le 31 mars 1990. Cette nouvelle injection viendra renflouer les enveloppes budgétaires de *certaines* ententes — l'on ne peut pour l'instant préciser lesquelles, ni bien sûr la proportion de cette somme qui sera consacrée à des activités scientifiques et technologiques;

— la signature de l'***Entente sur le développement économique des régions du Québec***. La nouvelle entente représente un engagement de 820 millions de dollars, dont 440 seront fournis par le gouvernement du Canada et 380 par le gouvernement du Québec. L'entente prévoit la constitution de deux grands blocs régionaux: les régions de ressources et les régions centrales, établies en fonction des régions administratives définies par le gouvernement du Québec.

Précisons que cette entente auxiliaire ne vise pas directement le développement des activités scientifiques et technologiques. Il est toutefois possible d'identifier certains éléments de programme qui s'y rattachent. Ainsi, une somme de 40 millions de dollars (à parts égales) est prévue pour les régions centrales dans le cadre du Programme d'aide à l'innovation, au design industriel et au développement technologique. Par ailleurs, une somme de 25 millions de dollars provenant du fédéral est destinée à des programmes d'essais et d'expérimentation dans les domaines de l'agro-alimentaire, de la pêche et de l'aquiculture dans les régions ressources. Des fonds provinciaux seront destinés à la diversification et à l'expansion des entreprises dans les régions ressources, de même qu'à l'adaptation industrielle dans les régions centrales — on n'en connaît encore ni le montant, ni l'incidence sur la S-T.

Les dix provinces ont été touchées par un programme de développement régional héritant des responsabilités de l'ancien ministère de l'Expansion industrielle régionale (MEIR) (voir section 4.2). Chaque formule retenue est cependant unique. Les provinces de l'Atlantique ont mis sur pied une agence autonome, le provinces de l'Ouest sont prises en charge par un organisme qui a statut de ministère fédéral, et le programme destiné au Nord de l'Ontario est administré par le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie de cette province. Enfin, des bureaux spéciaux du ministère fédéral seront ouverts au Québec et en Ontario.

La formule convenue avec le Québec apparaît néanmoins originale par le principe même qui fonde les ententes auxiliaires: le partage des coûts. En effet, dans le cadre de la politique de développement régional, le fédéral fournit la totalité des 2,91 milliards de dollars consacrés en cinq ans à l'Atlantique, à l'Ouest et au Nord de l'Ontario,

mais seulement 54 % des 820 millions de dollars de l'entente Canada-Québec. Précisons que l'on ignore toujours les sommes qui seront dépensées en Ontario et les modalités de cet investissement.

Conclusion

L'expérience des ententes auxiliaires montre que les gouvernements peuvent élaborer et réaliser en commun des programmes de développement allant dans le sens de leurs intérêts mutuels. Il est intéressant de noter que cette collaboration culmine dans le cadre de l'Entente Canada-Québec sur le développement scientifique et technologique, administrée conjointement par les deux gouvernements.

De plus, cette nouvelle formule n'aura pas été une tentative éphémère. En effet, deux nouvelles ententes ont été créées en 1987, des sommes importantes ont été ajoutées cette année aux ententes existantes et une nouvelle entente, la plus importante à ce jour quant au financement, a été conclue en 1988. On peut cependant se demander si les sommes fournies par le fédéral dans cette dernière entente sont suffisantes, en comparaison de celles qui ont été consacrées aux autres régions. Il faut noter que jusqu'à maintenant, le Québec est la seule province à apporter ainsi sa contribution.

4 Les réorientations fédérales

Localisation des laboratoires, politique d'achat ou d'impartition, grands programmes nationaux, soutien au développement industriel, financement direct de la recherche universitaire ou financement indirect des établissements d'enseignement supérieur, mesures fiscales d'incitation à la R-D — les décisions prises au niveau fédéral ont toujours un impact important sur la science et la technologie dans les provinces, et en particulier au Québec. Le tableau 1.5 nous apprend que le gouvernement fédéral finance au Québec 27,2 % des dépenses intérieures brutes de R-D, contre 10,2 % pour le gouvernement du Québec.

Au Canada, le gouvernement fédéral est le leader traditionnel en matière de politique scientifique et technologique. Cependant, il n'est pas simple de qualifier sa politique depuis 1985. Son action a gagné à la fois en étendue et en intensité. Il manifeste une volonté de renouveler tant l'organisation que les politiques de la science et de la technologie.

Mais l'analyse de sa performance doit aussi prendre en compte une stagnation concomitante des sommes consacrées à la R-D (voir graphique 2.1 du chapitre 2) et de la proportion du budget total que ces montants représentent. Comme on le voit au graphique 2.2, cette proportion atteignait 3,65 % en 1980-1981 mais n'était plus que de 3,4 % en 1987-1988. Il faut enfin noter que, si le Canada continue de connaître un régime fiscal parmi les plus avantageux, le gouvernement a introduit en décembre 1987 des modifications qui en limitent l'utilisation (voir chapitre 2). Cette tendance générale à la baisse, qui n'est d'ailleurs pas propre au Canada, semble reliée à la diminution du lourd déficit fédéral.

À partir de 1985, le gouvernement avait d'abord effectué des compressions, notamment au chapitre de la recherche environnementale dans les secteurs public et universitaire, au Conseil national de recherches et au Conseil des sciences du Canada, en plus de geler le niveau de financement des trois conseils subventionnaires.

Mais le gouvernement devait bientôt annoncer de nouveaux programmes, la transformation de la structure d'élaboration et d'exécution de la politique scientifique et technologique et toute une série de mesures destinées à renforcer la R-D. Cette réorientation culmine avec l'annonce d'un investissement de 1,3 milliard de dollars sur cinq ans, annoncé en janvier 1988.

Enfin, le gouvernement fédéral tente de s'affirmer comme le promoteur principal d'une fierté nationale susceptible de nous propulser

«dans le peloton de tête des nations industrielles et commerçantes du XXI[e] siècle[18]». Il entend continuer à soutenir la R-D «là où les bénéfices sociaux dépassent les bénéfices privés. Il continuera à partager le fardeau financier avec l'industrie en présence d'un risque relativement élevé et d'un marché qui pourrait ne pas justifier à lui seul un investissement du secteur privé.[19]» Il épaulera les initiatives du secteur privé et des agences de développement régional, visant à renforcer la R-D comme outil de développement économique.

Le gouvernement réaffirme également sa responsabilité face au financement de la recherche fondamentale. Comme les universités, sorties de leur tour d'ivoire, sont devenues «notre ressource naturelle la plus importante [et] détermineront, dans une large mesure, la santé économique et sociale de notre société pour des décennies[20]», il convient de faire un effort financier important pour soutenir la recherche fondamentale et appliquée et la formation d'un personnel compétent.

En février 1986, le gouvernement annonce un plan quinquennal de financement de la recherche universitaire dans lequel il introduit une nouvelle politique. Toute hausse des crédits des conseils subventionnaires sera conditionnelle et proportionnelle à un financement par les entreprises. En d'autres termes, il ajoute un dollar à tout dollar provenant du secteur privé. C'est le système des subventions dites «de contrepartie»[21].

Dans le Discours du Trône d'octobre 1986, le gouvernement annonce des initiatives qui défraieront l'actualité scientifique et technologique jusqu'à la fin de son mandat:

1- la **création du Conseil consultatif national** sur les sciences et la technologie, qui «examinera les politiques et les objectifs nationaux dans le domaine des sciences et de la technologie en regard des besoins de l'économie»;

2- l'**entente sur une Politique nationale**, par laquelle «le gouvernement cherchera, en étroite collaboration avec les provinces, à relever les normes d'excellence dans les domaines de l'enseignement, du développement technologique et de l'innovation»;

3- l'établissement, «à partir des initiatives entreprises jusqu'ici, d'un **nouveau programme d'action** dans le domaine des sciences et de la technologie qui apportera dans l'administration fédérale les réformes qui s'imposent pour favoriser la compétitivité du Canada sur les marchés internationaux (le programme InnovAction);

4- et enfin la tenue d'une **conférence nationale** sur la technologie et l'innovation à l'hiver 1988.

Outre ces quatre mesures étroitement reliées, le gouvernement annonce la **création d'une agence spatiale canadienne**, dans la foulée de son engagement à participer à la station orbitale américaine.

4.1 Le conseil consultatif national

Rattaché au plus haut niveau décisionnel, le Conseil consultatif national sur les sciences et la technologie revêt une grande signification. Regroupant des ministres et des haut-fonctionnaires fédéraux concernés par la science et la technologie, ainsi qu'une trentaine de personnalités des milieux industriel, syndical, scientifique et financier, le Conseil est présidé par le premier ministre lui-même. Pour la première fois, le premier ministre du Canada reconnaît de façon explicite l'importance nationale de la science et de la technologie.

Le Conseil a le double mandat de collaborer à l'élaboration des politiques et des objectifs nationaux en matière de science et de technologie, de même qu'à leur application à l'économie canadienne (dans la mesure où ils sont reliés au développement et à l'exploitation de la technologie industrielle), et de procéder à l'évaluation de ces politiques et de ces objectifs.

Le Conseil a formé plusieurs groupes de travail, qui se penchent entre autres sur la recherche universitaire, les activités du gouvernement en science et en technologie, l'industrie (en particulier sur les relations gouvernement-université-industrie), la politique d'achat du gouvernement, la participation des femmes et enfin la sensibilisation du public à la science et la technologie. Le

rapport du Comité sur la recherche universitaire, présidé par Pierre Lortie, a été le premier à circuler[22]. Deux de ses recommandations ont fait beaucoup de bruit: la première visant la création de centres d'excellence, la seconde à l'effet de doubler en trois ans les crédits aux organismes subventionnaires fédéraux, puis de les augmenter à un rythme annuel égal à 1,5 % de la croissance du PIB.

4.2 Un nouveau ministère

Dans son discours du 13 janvier 1988 marquant l'ouverture de la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation à Toronto, le premier ministre annonce un **investissement de 1,3 milliard de dollars en cinq ans** dans le domaine de la science et de la technologie, de même que la fusion du ministère d'État à la Science et à la Technologie et du ministère de l'Expansion industrielle régionale en un nouveau ministère de l'Industrie, de la Science et de la Technologie (MIST).

La création du MIST avait d'abord été annoncée en août 1987. Même s'il ne s'agit pas de l'affirmation d'une nouvelle responsabilité gouvernementale, le fait d'associer la science et la technologie à un ministère à vocation économique aussi important que celui de l'Industrie marque certainement un tournant important. Il faut noter que le Conseil national de recherches du Canada, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et le Conseil des sciences du Canada sont rattachés au ministre responsable du nouveau ministère.

Le MIST est conçu comme un «grand ministère économique» qui «assurera l'intégration efficace de la technologie de pointe et de la capacité de concurrence industrielle» et s'occupera «des politiques industrielles nationales et des techniques stratégiques[23]». Le ministère d'État à la Science et à la Technologie formera un sous-ensemble du nouveau ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie. Le titulaire du MIST précisait que «les sciences et la technologie devront former une chaîne avec les autres éléments du processus de production, du laboratoire au point de vente.»

Le Ministère aura des bureaux dans chaque province, mais ne s'occupera pas des régions défavorisées, puisque cette responsabilité de l'ancien ministère de l'Expansion industrielle régionale (MEIR) incombera à l'Agence des perspectives de l'Atlantique, au Bureau de diversification de l'économie de l'Ouest et au Programme de développement du Nord de l'Ontario, dont la création a été annoncée en même temps. Pour le Québec et le reste de l'Ontario, on a plutôt prévu des bureaux spéciaux du Ministère.

L'une des principales fonctions du MIST «consistera à favoriser le développement des technologies stratégiques, soit la biotechnologie, l'informatique et les nouveaux matériaux industriels[24]». Il mettra également l'accent sur l'accroissement de la compétitivité des secteurs industriels, en accordant une attention spéciale aux PME.

L'approche est nouvelle en ce qu'elle n'est plus basée sur le soutien aux industries non concurrentielles. En effet, les programmes d'aide financière «permettront de réagir face aux possibilités plutôt qu'aux problèmes[25]». De plus, les investissements seront partagés avec les entreprises, «sur une base établissant un équilibre convenable entre le risque et la récompense[26]».

4.3 InnovAction

En mars 1987, le gouvernement dévoile la stratégie fédérale promise dans le Discours du Trône. InnovAction «propose un cadre de travail pratique et cohérent pour des mesures du gouvernement fédéral, du secteur privé et des universités[27]». En clair, toute nouvelle initiative fédérale en matière de science et de technologie sera maintenant identifiée par la bannière InnovAction.

InnovAction proclame un certain nombre de principes et identifie cinq domaines sur lesquels le Gouvernement compte mettre l'accent: (1)l'innovation industrielle et le transfert de technologie; (2) la mise au point de technologies stratégiques (micro-électronique, biotechnologie et nouveaux matériaux); (3) la gestion efficace des ressources fédérales (intra-muros); (4) le développement des ressources humaines, technologiques et scientifiques; (5) la culture scientifique. Il est

difficile de ne pas souscrire aux principes et aux domaines de préoccupation proposés.

Les éléments du programme annoncés à ce jour sont les suivants: le Programme de la micro-électronique et du développement des systèmes (un investissement de 90 millions de dollars sur quatre ans); une participation de 3,5 millions de dollars pendant sept ans au Programme d'échange de techniques de pointe entre manufacturiers canadiens (Can-Mate), de concert avec l'Association des manufacturiers canadiens; une injection de 100 millions de dollars sur une période de quatre ans dans divers programmes[28]; un nouveau système de gestion des laboratoires fédéraux qui offrent un service important à l'industrie[29] et un programme destiné à aider les centres de technologie du secteur privé[31].

De plus, des changements sont apportés à la politique générale d'achat du gouvernement, qui comprend désormais toutes les formes d'activités extra-muros: projets conjoints, bourses de recherche, laboratoires sous contrat (*contract-managed*), prêt de personnel et décentralisation ou vente d'installations. On a aussi adopté une nouvelle manière d'identifier les occasions d'affaires. De plus, les ministères devront revoir le quart de leurs activités de S-T chaque année et en justifier la réalisation intra-muros au Conseil du Trésor, qui pourra exiger une réalisation extra-muros ou l'exploration d'autres possibilités.

Par ailleurs, des ministères sont encouragés à enrichir leur personnel par l'emploi d'occasionnels ou de chercheurs détachés des industries et des universités; ces ministères sont également incités à réserver un accès prolongé à leurs installations de recherche pour certains chercheurs à la retraite. D'autres mesures encore tenteront d'améliorer la situation des administrateurs de recherche.

Mais l'annonce la plus importante dans le cadre d'InnovAction a été faite lors de la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation de janvier 1988 par le premier ministre Brian Mulroney. Il s'agit d'un investissement de 1,3 milliard de dollars sur cinq ans dans le secteur de la science et de la technologie. Cette somme servirait entre autres à la création de réseaux de centres d'excellence dans les meilleures universités du pays. Le premier ministre appelait également la création d'une «culture des sciences et de la technologie».

Les Réseaux nationaux de centres d'excellence (choisis par un jury) recevront un maximum de 240 millions de dollars en quatre ans[31]; on y effectuera des travaux de recherche de premier ordre dans des domaines d'importance cruciale pour la compétitivité du Canada à long terme. Une caractéristique importante de ce programme est que les entreprises peuvent agir comme maître d'oeuvre, mais obligatoirement dans le cadre des relations avec des établissements d'enseignement supérieur[32].

Par ailleurs, 80 millions de dollars seront consacrés à des bourses de premier cycle universitaire en sciences naturelles et en génie. Enfin, les trois grands conseils subventionnaires recevront une somme de 200 millions de dollars étalée sur cinq ans, ce qui porte les contributions à la recherche universitaire à 520 millions de dollars, soit 40 % des 1,3 milliard de dollars. Par ailleurs, 184 millions de dollars iront au programme spatial, en particulier pour la participation éventuelle du Canada à la station orbitale. Le reste sera affecté à divers ministères pour leurs propres projets de R-D.

Jusqu'à quel point cette nouvelle stratégie va-t-elle au-delà d'une simple liste de mesures pouvant s'allonger sans fin? A-t-on bien évalué les défis qui nous attendent? Les crédits annoncés n'indiquent pas, en tout cas, que l'ampleur de ces défis soit justement évaluée, ce que tendrait à confirmer, par comparaison, l'effort accompli par les nations qui nous concurrencent.

Enfin, s'agit-il d'une nouvelle cohérence ou plus simplement du regroupement de programmes divers sous un label nouveau? La question n'est pas abstraite et ne se résout pas à la seule opposition entre pragmatisme et rationalisation: l'efficacité s'obtient au prix d'objectifs clairs qui nous rappellent sans cesse la direction suivie. La création d'un nouveau ministère va-t-elle nécessairement de pair avec un éclaircissement des objectifs?

Conclusion

Le gouvernement fédéral s'est fait le principal propagateur d'une conception nouvelle de la fierté nationale: la science et la technologie comme fondement de la prospérité de la fédération au 21e siècle, dans un contexte constitutionnel (Lac Meech) et nord-américain (libre-échange) renouvelé. La politique qu'il a mise en place depuis quelques années, inspirée en partie de l'expérience ontarienne, est d'une portée considérable.

Mais selon cette nouvelle orientation, priorité n'est plus automatiquement synonyme d'augmentation des dépenses. Les programmes nouveaux ne sont plus à la charge exclusive de l'État, mais requièrent la participation financière tant des entreprises que des gouvernements des provinces.

Pendant la première moitié des années 80, les dépenses de R-D du gouvernement fédéral étaient en croissance. À partir de 1986-1987, on assiste à un plafonnement de ces dépenses, voire à une légère baisse (comme le montre le graphique 2.1), puis à l'annonce, en janvier 1988, d'un nouvel investissement de 1,3 milliard de dollars en cinq ans.

Si les réductions budgétaires dans de nombreux organismes publics et le gel, en dollars constants, du financement des conseils subventionnaires semblent choses du passé, le gouvernement fédéral sollicite de plus en plus une contribution équivalente au financement qu'il accorde. C'est le cas pour la recherche universitaire: comme nous l'avons vu au chapitre 3, les contributions du secteur privé entraînent une augmentation équivalente des fonds distribués par les organismes subventionnaires. On peut parler aussi des ententes auxiliaires (voir section 3 du présent chapitre). Cette nouvelle approche prévaudra probablement à moyen terme, puisqu'elle semble résulter non seulement de restrictions budgétaires générales mais d'une nouvelle philosophie de financement et de concertation.

En 1986-1987, la part québécoise de 19,6 % des dépenses fédérales totales en matière de recherche-développement (R-D) n'est pas proportionnelle au poids démographique (25,9 %) et économique (23,1 % du PIB) du Québec. Par comparaison, l'Ontario, avec 35,9 % de la population et 39,3 % du PIB, obtient 49,2 % de ces dépenses (région de la capitale nationale incluse)[33]. Le graphique 1.6 montre une forte hausse de la variation annuelle des dépenses fédérales de R–D au Québec de 1983 à 1984, puis une forte baisse de 1984 à 1986, surtout par rapport à l'Ontario, où est toujours effectuée la moitié de ces dépenses.

Mais cette disproportion n'est pas générale. Les universités québécoises obtiennent par exemple 24,2 % des dépenses fédérales en ce domaine. La situation est différente en ce qui concerne la politique d'impartition, un outil essentiel de développement de la capacité technologique des entreprises. Dans un avis récent[34], le Conseil de la science et de la technologie rappelle que le Québec reçoit, depuis 1976-1977, une part des contrats inférieure à sa capacité de recherche-développement. Après une chute de plus de la moitié en 1985-1986, la part du Québec continue de se maintenir à environ 10 % du total canadien.

Par ailleurs, dans son avis sur la politique de contrepartie, le Conseil affirmait la nécessité pour tous les milieux concernés de prendre «les mesures nécessaires pour que le système de recherche québécois n'accentue pas son retard par rapport à celui du Canada et plus particulièrement de l'Ontario[35]». Or, les premiers résultats de la politique de contrepartie, obtenus du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), montrent un écart considérable entre les universités ontariennes et québécoises (voir chapitre 3). La situation est quelque peu différente en matière de R-D industrielle, où la faible part des contrats de recherche obtenue par le Québec dans le cadre de la politique d'impartition est compensée par une plus large part de subventions diverses. Toutefois, pendant que les autres provinces profitent d'une hausse de ces contributions fédérales, le Québec enregistre une baisse sensible en 1986.

5 La politique nationale, ou les débuts du multilatéralisme

L'élaboration d'une politique "nationale" représente certainement un défi de taille dans le contexte fédéral canadien. L'entente sur la ***Politique nationale en matière de sciences et de technologie*** est l'aboutissement d'un processus consultatif étalé sur deux ans.

En effet, en février 1985, les ministres fédéral et provinciaux responsables de la science et de la technologie avaient convenu d'élaborer une politique «destinée à miser sur les possibilités et les priorités économiques des provinces et des territoires». Ils s'étaient entendus sur la nécessité de stimuler l'investissement du secteur privé dans l'innovation, de favoriser le transfert et l'application des technologies, d'appuyer d'importants travaux de recherche fondamentale, mais n'avaient pu réellement tomber d'accord sur les moyens de réaliser tout cela.

À l'été 1986, à la suite d'une série de réunions régionales[36], la Conférence nationale sur la politique scientifique et technologique convenait «de l'importance d'accorder aux sciences et à la technologie une priorité plus grande et une place plus importante dans le processus décisionnel général du gouvernement fédéral[37]». Au mois de décembre suivant, les ministres s'entendaient sur les grandes lignes d'une politique et proposaient l'adoption d'un mécanisme plus formel de consultation et de coopération: le Conseil des ministres des sciences et de la technologie[38].

Celui-ci serait chargé de «donner l'impulsion à la mise en oeuvre des objectifs et au suivi des orientations stratégiques de la Politique nationale. (...) Il cherchera à promouvoir l'optimisation des politiques et des programmes gouvernementaux en vigueur et prévus, identifiera quelles mesures pourraient être prises conjointement au chapitre des politiques et des programmes scientifiques et technologiques, s'efforcera de favoriser l'établissement de liens plus étroits entre les sciences et la technologie et les objectifs des programmes fédéraux, provinciaux et territoriaux se rapportant au développement économique et régional.[39]»

En mars 1987, les ministres signaient l'entente établissant la *Politique nationale en matière de sciences et de technologie* et donnant une existence officielle Conseil des ministres des sciences et de la technologie. Le texte souligne l'importance de la science et de la technologie pour l'avenir économique et social du Canada et prône une meilleure concertation entre les divers ordres de gouvernement de même qu'entre l'industrie, les institutions de recherche, les syndicats et les gouvernements.

En signant cette entente, les gouvernements s'engageaient à travailler conjointement avec les autres intervenants sur **six points principaux:** (1) la promotion de la commercialisation des technologies (autochtones et étrangères); (2) la mise au point des technologies essentielles à l'essor économique du Canada; (3) la disponibilité d'un bassin de main-d'oeuvre hautement qualifiée; (4) l'encouragement de la recherche; (5) la mise en place de programmes d'adaptation aux nouvelles technologies compatibles avec les priorités provinciales et territoriales; (6) enfin, une meilleure intégration de la science et de la technologie à notre culture.

Dans le cadre de cette entente, sept groupes de travail fédéraux-provinciaux-territoriaux ont été établis pour étudier autant d'actions correspondant aux préoccupations exprimées dans la Politique nationale. Leurs domaines de recherche sont les suivants: (1) l'intensification des efforts du Canada en matière de recherche-développement (groupe de travail présidé par le fédéral); (2) les technologies stratégiques pour le secteur des ressources (Ontario); (3) l'aide technique, commerciale et financière à la science et à la technologie (Terre-Neuve); (4) le transfert de la technologie (Québec); (5) la recherche fondamentale (Québec); (6) les impacts sociaux et culturels de la science et de la technologie (Manitoba); (7) les sciences et la technologie en relation avec le développement économique régional (Nouvelle-Écosse).

Le groupe de travail no 1[40] était sans doute le plus important, du moins par les ressources qui y ont été consacrées et par son caractère stratégique (bien évident par le fait que ce groupe ait été présidé par le gouvernement fédéral). Il a soumis son rapport en octobre 1987[41]. Mais ce texte — et surtout les recommandations qu'il comporte — n'a pu faire l'objet d'un consensus. Les actions proposées n'ont pas été retenues. Évaluées à un peu moins de 1,5 milliard de dollars, elles concernaient des consortiums de recherche pré-compétitive, des fonds spéciaux de support à la R-D industrielle ou d'assistance des organismes provinciaux de recherche aux PME, et enfin des programmes de liaison université-entreprise.

Le *Document de travail sur l'effort canadien en matière de recherche et de développement*, présenté par le Conseil des ministres de la science et de la technologie à la Conférence annuelle des premiers ministres en novembre 1987, ne conserve du rapport qu'une recommandation de portée très générale. Selon celle-ci, les gouvernements et l'industrie devraient examiner les priorités et élaborer des stratégies en matière de R-D sur une base sectorielle, en fonction du Canada et de ses régions.

Le Conseil des ministres suggère plutôt d'examiner sérieusement la possibilité d'établir «un réseau national de centres d'excellence». Reprenant une idée appliquée aux États-Unis, cette suggestion avait été adressée au Secrétaire d'État dès 1985[42]. À l'exemple du système mis sur pied par l'Ontario en 1987, il s'agit de subventions à des centres de recherche universitaires d'envergure internationale dont les travaux, réalisés conjointement avec des partenaires industriels, sont susceptibles de déboucher sur des applications industrielles majeures[43].

Le Conseil propose aussi des mesures de sensibilisation du public aux sciences et à la technologie, provenant du groupe de travail no 6. Enfin, la dernière recommandation n'en est pas une: on y apprend que «le Conseil a entrepris d'assurer un niveau accru de consultation» entre les intervenants.

Pour augmenter la performance canadienne en R-D, la structure créée après deux ans d'efforts a conclu à la nécessité de se concerter, de sensibiliser le public et de miser sur des équipes de recherche de première force. Mais cet effort, pour modeste qu'il soit, n'est pas resté lettre morte. Il a donné corps à une initiative fédérale lancée à Toronto en janvier 1988, lors de la **Conférence nationale sur la technologie et l'innovation**.

En effet, l'annonce par M. Mulroney d'un investissement de 1,3 milliard de dollars concerne, en plus d'un programme de bourses d'excellence, les deux domaines faisant l'objet d'une recommandation précise dans le *Document de travail*: la sensibilisation du public à la science et à la technologie (80 millions) et les réseaux de centres d'excellence (240 millions).

L'annonce de ces nouveaux investissements s'insère parfaitement dans la stratégie fédérale. Ottawa insiste d'ailleurs sur la compatibilité d'InnovAction avec les principes de la Politique nationale. Mais cette cohérence n'a pas été obtenue au prix d'un effort de concertation puisque le gouvernement fédéral, qui a conçu InnovAction, a aussi été l'instigateur de la Politique nationale. Les deux politiques font partie de la même stratégie d'ensemble. Le caractère très englobant de la Politique nationale rend d'ailleurs peu problable un problème de compatibilité.

Le Conseil des ministres des sciences et de la technologie est un forum où l'on tente de créer l'habitude de l'échange d'information réciproque dans un nouveau champ stratégique. La concertation qu'il a entreprise constitue en soi un gain net. Elle a eu le mérite de donner une importance accrue à la science et à la technologie, non seulement dans l'agenda du gouvernement fédéral, mais dans tous les milieux concernés au Canada. L'entente sur la Politique nationale donne une légitimité nouvelle à toutes les initiatives des gouvernements en matière de science et de technologie.

Il reste que le mécanisme de cette concertation devra être affiné et précisé si l'on veut qu'il porte des fruits. Il devra surtout correspondre à une priorité bien établie pour chaque participant. Dans la conjoncture esquissée ici, le gouvernement central réagit rapidement aux recommandations du CMST. Quitte même à intervenir unilatéralement et sans consultation dans un domaine

de compétence provinciale, comme dans le cas de l'un des volets de l'investissement de 1,3 milliard de dollars annoncé en janvier 1988: le programme de bourses d'excellence pour les étudiants du premier cycle universitaire. Le CMST ne semble pas exercer une influence aussi déterminante sur l'action des provinces — du moins celles-ci ne s'en réclament pas aussi ouvertement.

En l'absence de modalités précises, chacun peut donc continuer à agir de façon unilatérale — ou à ne pas agir. Le résultat est le même: une occupation croissante du champ de la politique scientifique et technologique par le fédéral. Si celle-ci se poursuit au rythme actuel, la véritable politique nationale risque d'être définie beaucoup moins par le Canada que par sa capitale.

Conclusion: Une perception nouvelle des enjeux

Stabilisation de l'investissement direct au Québec, tendance à la baisse des fonds fédéraux, chute de certaines dépenses fédérales au Québec, importance de l'effort nouvellement consenti par l'Ontario — ces facteurs réunis risquent d'accentuer le déséquilibre technologique et économique entre l'Ontario et le reste du Canada. Étant donné l'importance cruciale de l'investissement en science et en technologie, il y a là une possibilité que le Québec, non seulement ne puisse concrétiser son rattrapage économique, mais voie se recreuser un écart qu'il avait en partie comblé.

Par ailleurs, la «société distincte» que forme le Québec possède un appareil d'État fort développé et affirme traditionnellement sa présence dans les domaines de sa juridiction. Cela met en lumière la nécessité de développer la concertation avec le gouvernement fédéral, qui s'est donné un ensemble d'instruments de politique tel que le Canada ni aucune province n'en a jamais possédé en ce domaine.

Dans ce contexte, le Québec semble maintenant prendre conscience de la nécessité de réviser les fondements de sa politique. Le **Sommet québécois de la technologie**, qui se tiendra à Montréal du 12 au 14 octobre prochain, s'efforcera de susciter un consensus quant à la nature du «défi technologique» et aux moyens de le relever avec succès. «À la suite du Sommet, le gouvernement préparera, avec l'aide de ses partenaires, un plan d'action qui traduira le consensus atteint au Sommet, et dans lequel des objectifs et échéanciers seront fixés pour les intervenants concernés[44]».

Cette approche, basée sur la recherche du consensus et sur la planification, marque certainement un tournant important au sein du gouvernement du Québec.

Notes

1 Sur le rapprochement entre le développement technologique et le commerce extérieur, voir particulièrement: *Allocution de M. Pierre MacDonald, ministre du Commerce extérieur et du Développement technologique, dans le cadre de l'étude des crédits 1986-1987*, Québec, le 29 avril 1986 et le 1er juin 1987, de même que MCEDT, *Exportation et technologie: leviers de notre croissance économique*, janvier 1987, Introduction.

2 Conseil de la science et de la technologie, *L'organisation de la politique scientifique et technologique*, Document de réflexion, novembre 1986, p. 4.

3 Voir Conseil de la science et de la technologie, *Les avantages fiscaux associés aux activités de recherche et de développement*, Mémoire, mars 1988, p. 16.

4 Voir chapitre 2.

5 Voir CST, *Les avantages fiscaux* [...], pp. 36–37.

6 Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, *Activités scientifiques et techniques financées par le Gouvernement du Québec 1984-1985*, janvier 1986.

7 Voir Conseil de la science et de la technologie, *La politique des subventions de contrepartie et les universités du Québec*, avis au ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science, novembre 1987, p. 32.

8 Fonds FCAR, *Plan triennal 1989-1991*, p. 6.

9 Voir Edwin Mansfield, *Statement to the House Ways and Means Committee on the Effects of the R and D Tax Credit*, et Edwin Mansfield et Lorne Switzer, *The Effects of R and D Tax Credits and Allowances in Canada*, 1984. Voir aussi chapitre 2, note 1.

10 D'après Statistique Canada, *Scientific Activities of the Government of Ontario, Fiscal Year 1986-87*, April 1988, tableau 1, p. 12.

11 Technology Policy Branch, Policy and Technology Division, Ministry of Industry, Trade and Technology, *The Ontario Government's Record in Promoting Science and Technology*, May 1988, p. 3.

12 "[My Government] will establish a Premier's Council to steer Ontario into the forefront of economic leadership and technological innovation." Province of Ontario, *Speech from the Throne*, April 22, 1986, p. 6.

13 Gouvernement de l'Ontario, ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie, *Un plan d'action pour la recherche-développement*, Toronto, janvier 1988, 57 pages.

14 Province of Ontario, *Competing in the New Global Economy*, Report of the Premier's Council Volume 1, Toronto, 1988, 249 pages.

15 *Énoncé intergouvernemental des principes et du cadre de développement économique régional*, préparé par le gouvernement du Canada, les gouvernements des provinces et les gouvernements du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest, juin 1985, p. 7.

16 *Entente Canada-Québec sur le développement économique régional*, 14 décembre 1984, p. 12.

17 Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région, 1981-82 à 1986-87*, tableau 2.

18 *Notes pour l'allocution par l'Honorable Robert R. de Cotret, ministre de l'Expansion industrielle régionale et ministre d'État chargé des sciences et de la technologie à la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation, le 13 janvier 1988*, p. 17.

19 Bruce Howe, *Notes for an Address by Mr. Bruce Howe, Secretary Ministry of State for Science and Technology and Chief Science Advisor to the Government, to the Canadian Research Management Association Annual Conference*, November 10, 1987, Toronto, Ontario, p. 15.

20 *Ibid.*, p. 16.

21 Voir l'avis du Conseil de la science et de la technologie, *La politique des subventions de contrepartie et les universités du Québec*, novembre 1987.

22 *Rapport du Comité universitaire du Conseil consultatif national sur les sciences et la technologie au Premier ministre du Canada*, Décembre 1987. Au moment de mettre sous presse, il était sur le point d'être publié de façon officielle. En vertu d'une décision récente, les rapports des comités du Conseil consultatif seront publiés en date du premier avril de l'année qui suit leur présentation au premier ministre.

23 Communiqué de presse, Cabinet du Premier ministre du Canada, le 4 août 1987.

24 *Notes pour l'allocution...*, p. 11.

25 Gouvernement du Canada, *Relever le défi: Industrie, sciences et technologie au Canada*, Document de consultation sur la mission et les activités du ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie, Ottawa, sans date, p. 6.

26 *Ibid.*

27 *InnovAction, La stratégie canadienne en matière de science et de technologie*, Communiqué, le 24 mars 1987.

28 À ce jour: 30M$ aux Propositions spontanées du ministère des Approvisionnements et Services, 28M$ au Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches, 12,3M$ au Programme d'appui technologique du ministère des Affaires extérieures et 18M$ de plus aux conseils subventionnaires.

29 Les laboratoires concernés pour le moment sont ceux du Conseil national de recherche, d'Agriculture Canada, du ministère des Communications, du Service canadien des forêts et d'Énergie, Mines et Ressources. La politique des Centres de technologie vise à améliorer la pertinence et l'efficience des laboratoires de soutien à l'industrie par une meilleure participation des clients et une orientation plus commerciale. Les mécanismes principaux mis en place sont des comités consultatifs renforcés, des stratégies mettant l'accent sur le faire-faire et des incitations à un meilleur recouvrement des coûts. Les laboratoires pourront conserver 20 % des revenus supplémentaires provenant du recouvrement des

coûts et des projets communs; 40 % de ces revenus recouvrés iront au Programme de mise en valeur de la technologie. Les conseils consultatifs devraient à la fois représenter les intérêts sectoriels et régionaux et aider les laboratoires à se développer en tant qu'entités viables commercialement, ce qui pourrait donner lieu à des privatisations.

30 Le Programme de mise en valeur de la technologie vise à consolider et à rationaliser l'assistance fédérale aux centres de technologie du secteur privé. Il comprend plus de 20 millions de dollars en crédits de démarrage et de soutien, du genre de ceux fournis par le Conseil national de recherche et d'autres agences fédérales. «En général, dit le communiqué, l'aide [...] appuiera, en totalité ou en partie, les services de mise au point et de diffusion de technologies dont les coûts ne peuvent être recouvrés entièrement.»

31 Cette somme sera répartie comme suit: 10 millions de dollars la première année, 50 millions la seconde et 60 millions pour chacune des trois dernières.

32 Voir les communiqués du 6 juin 1988.

33 D'après Statistique Canada, *Dépenses de l'administration fédérale par région, 1981-82 à 1986-87*, juillet 1988.

34 Conseil de la science et de la technologie, *La performance du Québec dans le cadre de la politique fédérale d'impartition*, avril 1988.

35 Conseil de la science et de la technologie, *La politique des subventions de contrepartie et les universités du Québec*, novembre 1987.

36 Voir le document de travail préparé par le MEST, *Les moyens de notre avenir* (version française de *Building on Our Strengths*, mai 1986) et le compte rendu de la conférence tenue à Saskatoon à l'été 1986, *La Conférence nationale sur la politique scientifique et technologique* (Conseil des sciences du Canada, novembre 1986).

37 *La Conférence nationale sur la politique scientifique et technologique* (Conseil des sciences du Canada, novembre 1986), pp. 5 et 6.

38 Ce Conseil est composé du ministre d'État fédéral chargé des Sciences et de la Technologie et des ministres des provinces et des territoires responsables de la science et de la technologie. Il est présidé conjointement par le ministre fédéral et par son homologue de la province où le Conseil se réunit.

39 *Document explicatif* accompagnant le texte de l'Entente, p. 10.

40 Voici la situation des six autres. Le groupe de travail sur les technologies stratégiques a commandé des études sectorielles sur les technologies gazières en Alberta, sur les technologies minières en Ontario et sur les pâtes et papiers au Québec; il devrait remettre son rapport à l'hiver ou au printemps 1989. Le rapport du groupe de travail no 3, s'appuyant sur un inventaire des quelque 400 programmes d'aide technique, commerciale et financière, est attendu pour l'automne 1988. Les deux groupes de travail présidés par le Québec doivent remettre leur rapport à l'automne 1988. Le groupe de travail no 6 a déjà remis son rapport. Enfin le groupe de travail sur le développement régional rendra son rapport en 1989.

41 *Rapport du Groupe de travail sur l'intensification des efforts du Canada en matière de R-D, Saint-Johns, 1er octobre 1987.*

42 A.W. Johnson, conseiller spécial pour le financement de l'enseignement postsecondaire, *Pour une meilleure orientation du financement de l'enseignement postsecondaire et de la recherche par le gouvernement du Canada*, Rapport destiné au secrétaire d'État du Canada, le 15 février 1985, p. 38-40.

43 Voir les communiqués du 6 juin 1988.

44 Conférence de presse du 11 juillet 1988, Communiqué no 1, p. 3.

6

Le commerce extérieur de haute technologie du Québec

Table des matières

1 Le commerce international des produits de haute technologie 156

1.1 Importation nette de produits de haute technologie 156

1.2 Une grande concentration géographique 159

2 Les transferts de technologie 162

3 Le commerce interprovincial des produits manufacturés 163

4 Un diagnostic préoccupant 165

Conclusion 168

Liste des tableaux

Tableau 6.1 Commerce international de produits de haute technologie du Québec, 1979 à 1986 (valeur en millions de dollars; indices et taux de couverture) 157

Tableau 6.2 Commerce international de produits de haute technologie du Québec, par groupes deproduits, 1979 à 1986 (valeurs en millions de dollars et taux de couverture) 158

Tableau 6.3 Commerce québécois de produits de haute technologie avec les cinq principaux pays, 1986 (en millions de dollars 160

Tableau 6.4 Commerce québécois de produits de haute technologie avec divers pays, 1986 (en millions de dollars) 161

Tableau 6.5 Évolution de la part des divers pays dans le commerce de produits de haute technologie du Québec (entre 1979 et 1986, en points de pourcentage) 162

Tableau 6.6 Balance du commerce interprovincial des produits manufacturés du Québec, 1979 et 1984 (en milliers de dollars) 164

Tableau 6.7 Taux de couverture des exportations sur les importations pour les produits de haute intensité de R-D au Canada et dans quelques pays 1970, 1975, 1983 166

Liste des graphiques

Graphique 6.1 Importations et exportations des produits de haute technologie du Québec, 1979 à 1986 156

Graphique 6.2 Commerce international de produits de haute technologie, Québec et Ontario, 1979 à 1986 (en millions de dollars) 159

Graphique 6.3 Répartition géographique du commerce québécois de haute technologie, 1986 160

Il est devenu courant de souligner l'interdépendance croissante des économies et la part de plus en plus importante qu'occupent les échanges dans la vie économique des nations. Le phénomène n'est pas nouveau; depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, on observe une augmentation constante de la pénétration des importations dans presque toutes les nations industrialisées, alors que tous les pays cherchent à élargir leur part du marché mondial des exportations. En fait, depuis plus d'un siècle, le commerce international s'accroît à un rythme plus élevé que la production.

Cette évolution est encore plus marquée dans le domaine de la science et de la technologie, comme le montrent de nombreux exemples récents. Nous avons voulu nous y arrêter, dans ce chapitre, en considérant un secteur dont on parle de plus en plus, celui des hautes technologies, qu'il s'agisse des transferts de technologie ou des produits de haute technologie (sur lesquels nous avons davantage d'informations).

L'intérêt actuel pour le commerce international de produits de fabrication hautement technologique peut s'expliquer de plusieurs façons. D'abord, il apparaît que la fabrication de ces produits a des effets structurants sur toute l'économie d'un pays, créant ainsi les pôles de croissance nécessaires à la revitalisation de son complexe industriel. Ensuite, pour couvrir les coûts de développement et fournir des fonds pour l'innovation, le recours aux marchés internationaux est devenu indispensable et il convient d'en analyser quelques aspects importants. Enfin, le volume du commerce de ces marchandises est un indicateur de l'avantage technologique comparatif des pays participant à ces échanges.

Il n'est toutefois pas question de voir dans la haute technologie le seul secteur qui soit digne d'intérêt ou qui ait une importance significative. La santé d'une économie se mesure à tout un ensemble de facteurs. Si les hautes technologies doivent être considérées, c'est qu'elles contribuent, elles aussi, à ce diagnostic, sans qu'il faille pour autant occulter l'importance d'autres secteurs.

Nous avons donc cherché à mesurer l'évolution du commerce extérieur de technologie du Québec pour en dégager les principales tendances. C'est ce que nous relaterons dans ce chapitre en ayant surtout recours, parmi les indicateurs qui permettent de bien saisir la situation, aux données du **commerce extérieur des produits technologiques** de même qu'à **la balance des paiements technologiques.**

1 Le commerce international des produits de haute technologie [1]

1.1 Importation nette de produits de haute technologie

Notion de produits de haute technologie

Il n'existe aucune définition internationale des produits de haute technologie. Le critère le plus souvent utilisé définit ainsi les produits qui demandent plus d'activités de recherche-développement que les autres produits. Ce concept peut paraître arbitraire, et, à vrai dire, il n'y a pas de consensus quant à son application aux statistiques existantes.

Dans ce chapitre, nous avons cependant opté pour ce critère puisqu'il semble le plus utile et le plus courant. La classification, sur cette base, des produits de haute technologie, a été retenue récemment par Statistique Canada, et a l'avantage de correspondre à la liste utilisée par le département du commerce des États-Unis et adoptée par l'OCDE. À défaut d'être idéal, un tel classement a le mérite de permettre plus facilement la comparaison des données au Canada et dans les pays industrialisés.

La méthode consiste à calculer la moyenne arithmétique des pourcentages que représentent, pour chaque catégorie de produits, les dépenses de recherche-développement par rapport aux ventes et à qualifier de produits de haute technologie les catégories qui se trouvent au-dessus de la moyenne.

Déficit chronique, mais en diminution

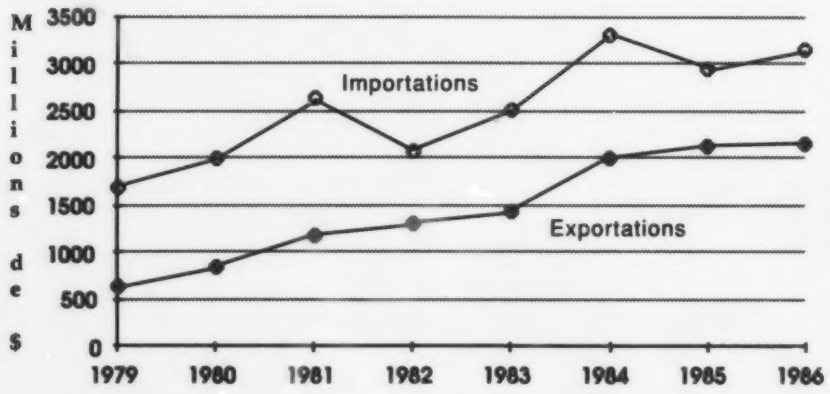
Le commerce international des produits de haute technologie du Québec peut se caractériser d'une double façon: il montre des signes évidents de faiblesse, mais laisse voir une évolution favorable depuis quelques années.

Ainsi, la **balance commerciale [2] des produits de haute technologie du Québec est déficitaire de façon chronique**, et ce, pour toute la période pour laquelle nous avons examiné les données en détail, soit de 1979 à 1986. Comme le montre le graphique 6.1, pour l'ensemble de ces produits, les exportations ont été largement inférieures aux importations, causant, de ce fait, un déficit important.

Cependant, il peut être intéressant de constater, à partir de plusieurs indicateurs apparaissant au tableau 6.1, que **la situation s'est améliorée avec le temps**. En effet, pendant toute cette période, les exportations se sont accrues plus rapidement que ne l'ont fait les importations.

On peut ainsi utiliser l'indice 100 en 1979 pour voir la variation en pourcentage des importa-

Graphique 6.1 : **Importations et exportations des produits de haute technologie du Québec, 1979 à 1986**



Source: Statistique Canada, Division du commerce international, données spéciales, compilation du CST.

tions et des exportations. Sur cette base, les exportations sont passées à 346 en 1986, c'est-à-dire qu'elles ont plus que triplé, alors que les importations passaient à seulement 187. Comme l'indice des prix a augmenté d'environ 30% pour les exportations et de 40% pour les importations pendant la même période [3], on peut donc affirmer que le volume des exportations s'est accru fortement, en termes réels [4](de 216%, alors que les importations n'ont augmenté réellement que de 47%). Par conséquent, lorsqu'on le mesure au commerce total de ces produits (importations + exportations), le déficit commercial est devenu, en 1986, relativement moins important qu'en 1979. Le déficit oscille en effet à environ 1 milliard de dollars entre 1979 et 1986, alors que le commerce a plus que doublé entre ces deux années.

Pour mieux voir cette évolution, on peut avoir recours à la notion de «taux de couverture». Cet indicateur est particulièrement utile puisqu'il est synthétique et montre d'un seul coup d'oeil si la balance commerciale est positive ou négative et à quel niveau se situe le déficit ou le surplus par rapport au commerce total. En somme, il permet de mesurer, pour un même déficit en valeur absolue (par exemple le déficit d'un milliard de dollars constaté en 1979 et en 1986), son poids ou son importance relative.

Le taux de couverture est le ratio des exportations sur les importations. Ce taux, qui évalue dans quelle mesure les exportations «couvrent» les importations, est de 1 lorsque les exportations égalent les importations; il est inférieur ou supérieur à 1, lorsque les exportations sont respectivement inférieures ou supérieures aux importations.

On trouve, toujours au tableau 1, l'évolution de ce taux de couverture pour le commerce international des produits de haute technologie du Québec, entre 1979 et 1986. Il est inférieur à l'unité pendant toute la période, puisque la balance commerciale est déficitaire. Mais on voit aussi sa très nette amélioration: de 0,37 en 1979, il passe à 0,68 en 1986. Autrement dit, à la fin de la période, les exportations couvrent, bien plus qu'au début, les importations de produits de haute technologie: signe d'une nette amélioration, elles les couvrent environ au deux tiers plutôt qu'au tiers. Cela signifie, en somme, que le déficit est, par rapport au commerce total, beaucoup moins important en 1986 qu'en 1979.

Grande différence entre les secteurs

Cette description d'ensemble ne doit cependant pas masquer la différence assez nette entre les divers groupes de produits de haute technologie: certains montrent une amélioration alors que d'autres semblent moins bien s'en sortir, comme l'illustre le tableau 6.2. Parmi les neuf groupes de produits de ce secteur, un seul obtient une bonne performance: les *équipements de télécommunication*. Durant la période considérée, il s'agit du seul groupe qui, parmi l'ensemble des groupes de produits de haute technologie au Québec et au Canada, a eu une balance commerciale non seulement positive, mais nettement croissante entre 1979 et 1986 (le taux de couverture de cette dernière année étant de 1,82, ce qui est un chiffre très appréciable).

Le commerce international de plusieurs groupes de produits a augmenté dans une forte proportion, c'est-à-dire beaucoup plus que l'indice

Tableau 6.1 : **Commerce international de produits de haute technologie du Québec, 1979 à 1986 (valeur en millions de dollars, indices et taux de couverture)**

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Exportations	622	849	1 186	1 308	1 431	2 005	2 132	2 156
Importations	1 694	1 990	2 633	2 083	2 537	3 318	2 948	3 166
Commerce total	2 316	2 839	3 819	3 391	3 968	5 323	5 080	5 322
Balance	- 1 072	- 1 141	- 1 447	- 775	- 1 106	- 1 313	- 816	- 1 010
Exportations*	100	136	191	210	230	322	343	347
Importations*	100	117	155	123	150	196	174	187
Taux de couverture	0,37	0,43	0,45	0,63	0,56	0,60	0,72	0,68

* Sur la base 100 en 1979

Source: Statistique Canada, Division du commerce international, données spéciales, compilation du CST.

des prix du commerce international. C'est le cas des *produits aérospatiaux*, dont les exportations augmentent d'un facteur de près de cinq (elles sont à 492 en 1986 par rapport à la base 100 en 1979); ce l'est davantage des *équipements électroniques* dont l'indice des exportations augmente à 2 350 en 1986 (à partir d'un très faible niveau, il est vrai, mais ils se classeront au deuxième rang des exportations en 1986, ce qui est tout à fait remarquable).

Ces deux groupes de produits affichent également un taux de couverture qui est meilleur que la plupart des autres et surtout qui s'est très fortement amélioré grâce à des exportations soutenues. Dans les deux cas, ce taux de couverture est égal ou légèrement supérieur à 0,75 en 1986, alors qu'il était de 0,25 et 0,13 en 1979.

Les exportations et les importations de *machines automatiques de traitement de l'information* se sont aussi accrues dans une large mesure, les importations augmentant davantage cependant et occasionnant une forte baisse du taux de couverture. Enfin, les *machines non électriques* ont vu leurs exportations se multiplier par quatre, ce qui est une bonne performance.

Par ailleurs, pour quatre groupes de produits, le commerce s'est avéré beaucoup moins dynamique au cours de cette période, si l'on considère qu'exportations et/ou importations augmentent à un rythme proche de l'indice des prix du commerce international. Il s'agit des *produits chimiques*, des *instruments scientifiques*, des *machines électriques* et des *produits pharmaceutiques*. Ce faible dynamisme, ainsi qu'un taux de couverture très bas (sauf pour un cas), en font des groupes de produits moins performants.

C'est dire combien le dynamisme de notre commerce international de produits de haute technologie repose seulement sur la bonne performance d'un petit nombre de groupes de produits, soit le tiers tout au plus. Le rendement des deux autres tiers laisse à désirer.

Encore faut-il ajouter qu'un seul groupe de produits, les *équipements de télécommunication*, affiche une balance commerciale positive. Si l'on peut espérer que d'autres groupes de produits réalisent à moyen terme un surplus, il ne peut s'agir que des produits aérospatiaux et des équipements électroniques, du moins si l'on se fie à la tendance des huit dernières années où l'on constate une nette amélioration de leur taux de couverture.

Comparaison avec l'Ontario

Le Québec possède un commerce international des produits de haute technologie d'une taille bien inférieure à celui de l'Ontario, comme le montre le graphique 6.2. Ainsi, en 1986, ce commerce est de plus de 20,5 milliards de dollars en Ontario, alors qu'il n'est que d'environ 5,3 mil-

Tableau 6.2 : **Commerce international de produits de haute technologie du Québec, par groupes de produits, 1979 et 1986 (valeurs en millions de dollars et taux de couverture)**

	Taux de couverture		E	I	E*	I*
	1979	1986	1986		1986 (1979 = 100)	
Produits aérospatiaux	0,25	0,75	561	751	492	165
Équipements électroniques	0,13	0,78	564	719	2 350	402
Équip. de télécom.	1,17	1,82	475	261	283	181
Mach. auto. de trait. de l'info.	0,74	0,41	159	392	269	490
Produits chimiques	0,72	0,68	183	268	138	144
Instruments scientifiques	0,37	0,27	71	262	127	175
Machines électriques	0,22	0,35	74	214	190	119
Machines non électriques	0,05	0,23	47	202	392	85
Produits pharmaceutiques	0,21	0,23	22	97	129	121
TOTAL	**0,37**	**0,68**	**2 156**	**3 166**	**346**	**187**

E et I: Exportations et importations en millions de dollars.

E * et I*: Indice des exportations et des importations en 1986, 1979=100.

Source: Statistique Canada, Division du commerce international, données spéciales, compilation du CST.

liards de dollars au Québec, c'est-à-dire que le rapport de l'un à l'autre est environ de 4 pour 1, loin du rapport plus général entre la taille respective de leur industrie, qui est environ de 2 pour 1.

On peut par contre constater que le taux de couverture qui, comme on l'a vu, s'améliore au Québec, est, au contraire, à la baisse en Ontario. En fait, non seulement le taux de couverture de l'Ontario s'est détérioré depuis 1979 (alors qu'il était de 0,59 comparativement à 0,37 pour le Québec) mais il est, en 1986, plus faible qu'au Québec (0,53 comparativement à 0,68).

Mais il ne faut pas en conclure que la situation de l'Ontario se détériore. Pour porter un tel jugement, il faudrait voir la part relative des biens d'équipement, des biens intermédiaires et des biens de consommation dans les importations. En effet, une augmentation du volume ontarien d'importations en biens d'équipement pourrait signifier un plus grand dynamisme technologique ontarien. Il pourrait par contre refléter la concentration en Ontario des maisons-mères de nombreuses filiales de firmes multinationales étrangères: elles y concentreraient aussi les importations, quitte à les redistribuer ensuite ailleurs au Canada.

Une analyse plus poussée montrerait peut-être si l'amélioration de la balance commerciale du Québec dans le commerce international des produits de haute technologie traduit bien un tel dynamisme ici.

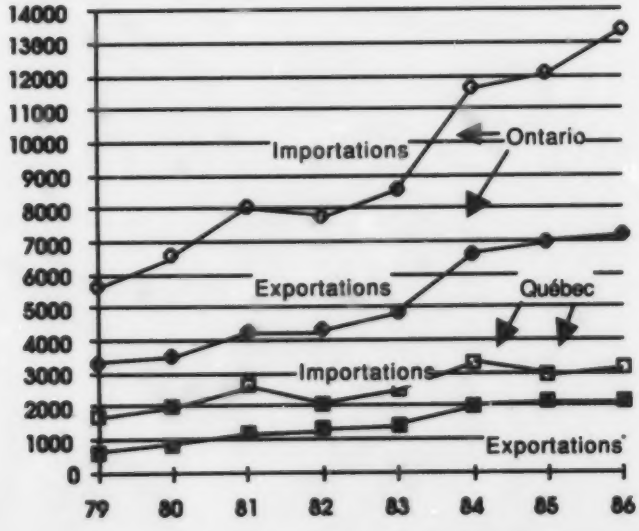
1.2 Une grande concentration géographique

Cinq principaux partenaires

Notre commerce de produits de haute technologie est fortement concentré dans un petit nombre de pays: les États-Unis, le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne de l'Ouest et le Japon, soit les principaux pays industrialisés. Si l'on considère à la fois l'importance en valeur de leur commerce avec nous (plus de 100 millions de dollars), et, le fait que ce commerce concerne l'ensemble des groupes de produits, ces cinq pays absorbent plus de 83 % de nos échanges pour l'année 1986.

Comme l'illustre le graphique 6.3, les États-Unis représentent de loin notre principal partenaire avec près de 72% de notre commerce de produits de haute technologie. Même regroupés, les pays de l'Europe de l'Ouest viennent loin der-

Graphique 6.2 : **Commerce international de produits de haute technologie, Québec et Ontario, 1979 à 1986 (en millions de dollars)**



Source: Statistique Canada, Division du commerece international, données spéciales, compilation du CST.

rière. Quant au Japon, sa part est légèrement moindre que celle des pays européens pris séparément.

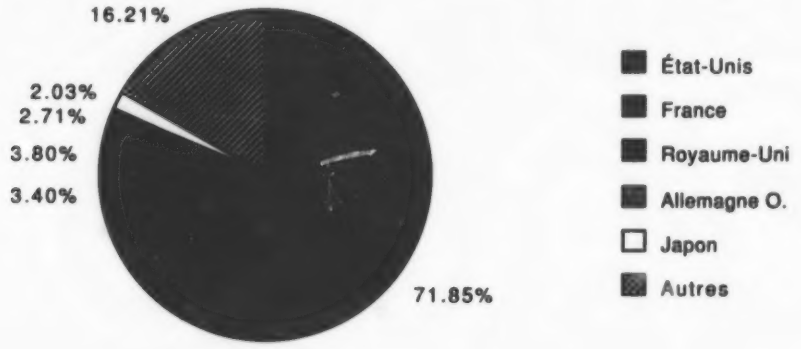
Surplus avec un seul pays

Si l'on examine, au tableau 6.3, la valeur de nos exportations et de nos importations en 1986, l'on constate que notre balance commerciale est déficitaire avec quatre de ces cinq pays. Seuls nos échanges avec la France présentent un excédent de 20 millions de dollars (que l'on doit à un surplus dans trois groupes de produits: les équipements électroniques, les machines automatiques de traitement de l'information et les produits chimiques). Par ailleurs, le taux de couverture avec trois de ces pays –le Royaume-Uni (0,32), l'Allemagne de l'Ouest (0,40) et le Japon (0,13)– est très faible.

Échanges significatifs avec quelques autres pays

Une analyse plus détaillée nous permet cependant de voir que notre commerce avec plusieurs autres pays, en bonne partie européens, n'est pas sans importance. Nous avons retenu, au tableau 6.4, les pays dont les exportations ou les

Graphique 6.3 : **Répartition géographique du commerce québécois de produits de haute technologie, 1986**



Source: Statistique Canada, Division du commerce international, données spéciales, compilation du CST.

Tableau 6.3 : **Commerce québécois de produits de haute technologie avec les cinq principaux pays, 1986 (en millions de dollars)**

	E	I	E-I	E/I
États-Unis	1 489	2 335	- 846	0.64
Royaume-Uni	49	153	- 104	0.32
Allemagne O.	41	103	- 62	0.40
France	106	86	20	1.23
Japon	14	104	- 90	0.13

E: Exportations; I: Importations; E-I: Balance; E/I: Taux de couverture.

Source: Statistique Canada, Division du commerce international, données spéciales, compilation du CST.

importations avec le Québec représentent plus de 10 millions de dollars en 1986. Certains d'entre eux participent aux échanges dans trois groupes de produits, d'autres, au contraire, seulement dans un.

Comme le montre le tableau, ce commerce est très souvent déséquilibré, soit à défaut d'importations, soit à défaut d'exportations. Seuls quatre pays entretiennent avec le Québec des échanges bilatéraux plus significatifs: les Pays-Bas, la Belgique-Luxembourg, la Suède et la Corée du Sud. Enfin, la balance commerciale du Québec est positive avec environ la moitié de ces pays.

Variation selon les secteurs

Une analyse plus détaillée des données a montré cependant que la situation varie sensiblement selon les groupes de produits. Les cinq principaux pays pour l'ensemble du commerce ne le sont pas dans tous les groupes. Considérons les exemples les plus frappants. Nous exportons davantage de produits chimiques en France (73 millions de dollars) et en URSS (53 millions de dollars) qu'aux États-Unis (42 millions de dollars). Nous vendons en Chine plus de produits aérospatiaux que dans tout autre pays, à l'exception des États-Unis. Par ailleurs, dans le secteur des produits chimiques, notre taux de couverture avec la France est très élevé (10,57), comme il l'est également avec l'Allemagne de l'Ouest pour les produits aérospatiaux (6,0). Autre particularité, nous n'avons aucun commerce avec la France dans deux groupes de produits: les équipements de télécommunications et les machines non électriques. Il en est de même avec le Japon pour les machines électriques et les produits pharmaceutiques. Enfin, les télécommunications, pour lesquelles le Québec affiche globalement une balance commerciale positive, enregistrent une balance commerciale déficitaire, notamment avec le Japon, l'Allemagne de l'Ouest et les Pays-Bas, et un taux de couverture plutôt bas (de 0,10 , 0,50 , 0,13 pour ces trois pays).

Évolution depuis 1979

La distribution de notre commerce de haute technologie depuis 1979 montre cependant une certaine évolution. Nous avons indiqué, au tableau 6.5, l'augmentation ou la diminution, en points de pourcentage, des exportations et des importations depuis 1979. Il ressort clairement que nos exportations se dirigent de plus en plus vers les Etats-Unis pour une majorité (7) de groupes de produits [5], c'est-à-dire que la part relative de ce pays est en hausse comparée à la situation de 1979.

À l'inverse, nos importations provenant des États-Unis sont en perte de vitesse dans six groupes de produits [6]. Par ailleurs, nos exportations vers l'Europe de l'Ouest diminuent dans cinq cas [7] et nos importations qui en proviennent aug-

Tableau 6.4 : **Commerce québécois de produits de haute technologie avec divers pays, 1986 (en millions de dollars)**

	E	I	E-I	E/I	G
Pays-Bas	63	39	24	1,62	3
Chine	57	1	56	57,0	2
URSS	53	0	53	—	1
Belgique-Lux.	3	25	-22	0,12	2
Taïwan	0	33	-33	0	2
Suède	5	26	-21	0,19	2
Suisse	0	11	-11	0	1
Corée du Sud	17	3	14	5,67	1
Porto-Rico	0	17	-17	0	1
Grèce	16	1	15	16,0	1
Autriche	0	16	-16	0	1
Turquie	14	0	14	—	1
Hong Kong	0	11	-11	0	1

E: Exportations; I: Importations; E-I: Balance; E/I: Taux de couverture; G: Nombre de groupes de produits où il y a importations ou exportations pour une valeur supérieure à 10 millions de dollars..

Source: Statistique Canada, Division du commerece international, données spéciales, compilation du CST.

mentent également dans cinq groupes de produits [8]. Précisons qu'il s'agit ici de la part relative de nos importations provenant des Etats-Unis, celle-ci diminuant depuis 1979, même si ce pays continue d'occuper la première place et si nos importations qui en proviennent continuent d'augmenter [9]. Donc, nos importations d'origine américaine continuent d'augmenter, mais elles le font moins rapidement que celles provenant du reste du monde.

Quant au Japon, on peut voir que notre commerce n'y est pas important et que peu de changements significatifs se sont produits depuis 1979. Enfin, la part des autres pays a souvent changé depuis cette date, les exportations ayant, dans l'ensemble, diminuées et les importations augmentées.

2 Les transferts de technologie

Tout comme les produits, la technologie est elle-même l'objet d'achats et de ventes. Pour mesurer ces échanges avec l'extérieur, la balance des paiements technologiques comptabilise le flux net des transactions entre sociétés pour l'achat et la vente de brevets, de licences et de connaissances techniques.

Il n'est pas facile d'obtenir des données fiables et régulières sur la balance *québécoise*.

Tableau 6.5 : **Variation de la part relative des divers pays dans le commerce de produits de haute technologie du Québec (entre 1979 et 1986, en points de pourcentage)**

	États-Unis		EUROPE		JAPON		AUTRES	
	E	I	E	I	E	I	E	I
Pr. aérospatiaux	18	- 2	- 22	0	0	0	4	2
Éq. électroniques	35	5	- 21	- 7	1	1	- 15	1
Éq. de télécommunications	13	- 17	1	11	0	1	- 15	5
Mat. aut.trait. info.	- 5	- 4	4	6	1	1	0	- 2
Produits chimiques	12	- 5	30	1	0	0	- 42	4
Instr. scientifiques	16	- 10	- 5	4	0	4	- 10	- 1
Mach. électriques	25	9	- 1	- 15	0	1	- 24	5
Mach. non électriques.	5	- 13	1	12	0	2	- 6	- 1
Pr. pharmaceutiques	- 1	4	- 34	- 11	8	0	28	7

Source: Statistique Canada, Division du commerce international, données spéciales, compilation du CST.

Pour 1983, la seule année où de telles informations ont été produites, elles montrent néanmoins que le Québec est un importateur net de savoir technologique [10]. Le déficit de sa balance des paiements technologiques s'élève ainsi à 70,6 millions de dollars et provient en très grande partie (93% ou 65,7 millions de dollars) des transactions avec l'étranger, puisque celles effectuées avec des entreprises canadiennes hors du Québec représentent peu de chose (7% ou 4,8 millions de dollars).

La situation canadienne est mieux connue et nous disposons, pour plusieurs années, des recettes et des paiements effectués au titre de la *recherche-développement, des redevances et des services informatiques* [11]. Seuls les services informatiques font état d'une balance commerciale positive entre 1977 et 1984. Mais comme les transactions pour la R-D et les redevances sont de beaucoup supérieures et accusent un déficit, le solde de l'ensemble est déficitaire pour toute cette période.

Plusieurs études ont abordé ces problèmes et ont cherché à en connaître les causes. Celles-ci sont diverses et tiennent surtout à deux

facteurs: **la forte présence des multinationales étrangères** qui contrôlent une grande part de notre économie et **la structure particulière de l'économie**.

L'on sait que les **multinationales** occupent notamment les secteurs les plus intensifs en R-D et qu'elles exploitent le plus souvent un avantage de nature technologique. Or, la firme multinationale a tendance à concentrer ses activités de recherche, et ce pour de multiples raisons qui tiennent, entre autres, à la préoccupation pour la sécurité et la protection du savoir-faire, à la masse critique nécessaire pour avoir une R-D de qualité, au risque moindre de fonctionner dans un environnement connu [12].

Les filiales implantées au Canada ont généralement une activité de recherche-développement, mais elle est, par rapport au chiffre de vente de ces filiales, beaucoup moins importante que celle de leur société-mère [13]. Ce qui n'empêche pas qu'elles dépensent en R-D davantage, en valeur absolue, que les entreprises canadiennes [14]. De plus, lorsqu'on compare ces filiales aux sociétés canadiennes qui oeuvrent dans les mêmes secteurs, on constate que les entreprises sous contrôle étranger tendent à moins exporter et privilégient davantage l'importation de technologie du réseau multinational auquel elles appartiennent [15].

En somme, la forte présence des multinationales dans notre économie expliquerait en partie que la production de R-D au Canada et au Québec soit moindre que dans d'autres pays industrialisés. Elle serait, par le fait même, responsable d'une forte proportion des importations de technologies étrangères et ainsi d'une moindre propension à exporter, ce qui expliquerait partiellement le déséquilibre de la balance commerciale des paiements technologiques. Il faut noter, cependant, que les multinationales sont beaucoup moins présentes au Québec qu'en Ontario et qu'elles risquent d'avoir un tel effet davantage dans cette dernière province qu'ici.

La **structure industrielle** du Québec ne favorise pas un effort de R-D aussi important qu'il pourrait l'être, comme le montre une étude récente [16]. Ainsi les dépenses de R-D auraient été deux fois et demie plus élevées en 1977, si notre structure industrielle et l'intensité de la R-D dans chacune des industries étaient les mêmes que celles d'un groupe de pays industrialisés pris en comparaison. Nos importations de technologie risquent donc d'être plus grandes à cause de cela.

Cela ne signifie pas que recherche-développement et importation de technologie soient toujours dans un rapport inverse, car il y a aussi un lien certain entre elles. En effet, il demeure nécessaire d'exécuter certains travaux de R-D pour évaluer et adapter la technologie acquise à l'étranger. Toutefois, cela est cependant surtout vrai pour les firmes indépendantes, car, pour les filiales de firmes multinationales (FMN) étrangères, importation de technologie auprès de la société-mère et faible activité de R-D vont de pair [17].

On le constate de nouveau, la forte présence des FMN vient s'ajouter aux déficiences de la structure industrielle comme facteur de déséquilibre de la balance commerciale dans le secteur des hautes technologies.

3 Le commerce interprovincial des produits manufacturés

L'importance du commerce interprovincial est loin d'être négligeable au Québec. En effet, le Québec exporte une grande part de sa production manufacturière dans les autres provinces canadiennes. En 1984, année la plus récente pour laquelle nous ayons des informations détaillées, notre commerce avec le reste du Canada se chiffrait à un peu plus de 24 milliards de dollars, comparativement aux 27,8 milliards de dollars que nous exportions hors du Canada.

Deux remarques doivent cependant être faites sur les données dont nous disposons. Les tableaux que nous présentons dans cette section proviennent de deux enquêtes, faites en 1979 et 1984 et portant sur la destination des livraisons des établissements manufacturiers canadiens. Il s'agit des seules données disponibles. Ce sont principalement les grandes entreprises qui ont été l'objet de ces enquêtes, alors que les petits établissements y sont sous-représentés. Bien que ces grandes entreprises effectuent la très large part des livraisons interprovinciales, une partie du secteur de la haute technologie risque ainsi d'être négligée puisque plusieurs entreprises de ce secteur sont de taille relativement modeste. Par ailleurs, ces enquêtes regroupent les compagnies par industrie et non par groupe de produits, ce qui empêche une comparaison stricte avec les données du commerce international présentées dans la section précédente. Ces constatations faites, quelques conclusions méritent d'être soulignées.

Comme le montre le tableau 6.6, le Québec a, pour les deux années considérées, un excédent de son commerce des produits manufacturés avec le reste du Canada: 954 millions de dollars en 1979, 3,7 milliards de dollars en 1984. Cet excédent s'est même accru avec le temps, puisqu'il représente, en 1984, 15% du total de notre commerce interprovincial, comparativement à seulement 5% en 1979. Notre commerce avec l'Ontario explique, dans une large mesure, ce changement: il enregistre un excédent de 216 millions de dollars en 1984, grâce à une augmentation de 50% de nos exportations pendant cette période, alors qu'en 1979 nous avions un déficit de plus d'un milliard avec cette province.

Deuxième constat, notre balance commerciale avec l'ensemble du Canada, et davantage encore avec l'Ontario, est négative dans la plupart des industries où la valeur ajoutée est forte; elle est positive là où nos produits subissent une moins grande transformation, soit les secteurs traditionnels. Bien que les données ne le révèlent pas de

Tableau 6.6 : **Balance du commerce interprovincial des produits manufacturés du Québec, 1979 et 1984 (en milliers de dollars)**

	Ontario		Canada*	
	1979	1984	1979	1984
Industrie des aliments et boissons	- 557 184	- 472 851	- 986 555	- 414 603
Industrie du tabac	- 18 475	- 21 201	- 18 475	59 780
Caoutchouc, produits de plastique	31 619	191 062	124 537	231 447
Industrie du cuir	- 9 404	119 871	54 169	139 100
Textiles de première transformation	57 806	- 83 866	365 982	- 9 302
Industrie des produits textiles	60 270	200 164	121 657	403 183
Industrie de l'habillement	406 890	561 838	863 986	1 041 863
Industrie du bois	158 129	166 926	32 698	49 908
Meuble, arts d'ameublement	18 272	11 687	133 622	107 157
Papier, activités connexes	151 031	366 373	214 102	385 743
Imprimerie,édition, activités connexes	43 655	150 186	43 655	245 710
Première transformation des métaux	110 591	579 025	174 155	642 417
Fabrication de produits en métal	- 143 435	- 101 277	156 254	169 182
Fabrication de machines	- 203 266	- 172 243	- 61 582	- 99 313
Fabrication d'équipements de transport	- 629 643	- 496 986	- 484 911	- 241 969
Fabrication de produits électriques	- 258 577	- 159 598	12 409	95 418
Produits minéraux non métalliques	- 54 887	- 185 601	- 42 193	- 151 010
Produits du pétrole et du charbon	232 333	0	329 100	995 669
Industrie chimique	- 330 844	- 337 899	- 33 911	137 107
Industries manufacturières diverses	- 147 563	- 99 385	- 44 393	- 78 086
TOTAL	- 1 082 682	216 225	954 306	3 709 401

* Ensemble du Canada, y compris l'Ontario
Source: Statistique Canada, enquêtes de 1979 et 1984.

façon explicite, il est clair que les produits de haute technologie se trouvent principalement dans les secteurs de plus grande transformation. Or ce sont précisément ceux dans lesquels le Québec est déficitaire. C'est surtout le commerce déficitaire avec l'Ontario qui entraîne ce déficit au niveau canadien, puisque presque toujours, le déficit avec l'Ontario est plus élevé qu'avec le reste du Canada. En somme, un excédent se dégage souvent avec les autres provinces, mais il n'est pas assez important pour compenser le déficit avec l'Ontario.

Comme c'était le cas pour notre commerce international, notre commerce de produits de haute technologie avec le reste du Canada est donc déficitaire. Et, fait significatif, il l'est essentiellement parce que notre performance auprès de la province la plus industrialisée n'est pas très bonne dans ce secteur, les seuls excédents provenant de notre commerce avec les provinces davantage tournées vers les ressources.

4 Un diagnostic préoccupant

Le Québec dépend de son commerce extérieur dans une proportion plus grande que ne le font la plupart des économies industrielles. La santé de ce commerce constitue donc pour nous un objectif majeur. L'on sait que cette situation ne risque pas de se modifier, à la fois parce que notre seul marché interne ne saurait suffire à assurer un développement suffisant de notre économie et parce que, de toute façon, nous assistons à une internationalisation croissante des économies.

L'état de notre commerce de technologie et de produits de haute technologie est préoccupant. Les sections précédentes en ont fait nettement ressortir les faiblesses, dont la principale est sans doute **la tendance à un déficit chronique de notre balance commerciale,** ainsi qu'on l'a constatée **sur une période relativement longue** (1979-1986).

Il faut cependant être prudent dans l'analyse de ces données. Comme nous l'avons dit, l'augmentation du volume des importations n'est pas, en soi, un mauvaise signe. S'il s'agit de biens d'équipements et de biens intermédiaires, cela peut même traduire un dynamisme de l'économie: pour se développer, bien des pays ont recours à un transfert massif de technologie, qui vient renforcer ou moderniser leur base industrielle. Mais les importations peuvent également traduire une dépendance chronique envers les technologies étrangères, sans permettre, même à long terme, un redressement significatif de la situation.

Le Québec semble être dans une situation intermédiaire. Une analyse plus poussée nous permettrait peut-être de le savoir plus précisément. Ce qui ressort de notre étude, par contre, c'est que les différences entre les secteurs incitent à des conclusions nuancées. Tous les secteurs ne partagent pas le même dynamisme: certains paraissent plutôt en croissance accélérée, et parmi ceux-ci les télécommunications qui dégagent un surplus important, alors que d'autres au contraire ne font aucun progrès, du moins si l'on en juge par leur commerce international.

Autre indice que notre position n'est pas des plus avantageuses, le déficit que nous connaissons dans le secteur des hautes technologies dure depuis très longtemps. C'est en tout cas ce qui ressort pour le Canada, comme on peut le constater dans le tableau 7 [18]. En effet, le taux de couverture pour les produits canadiens de haute intensité de R-D était de 0,59 en 1970, indiquant donc une balance commerciale déficitaire. Puis, il a subi une baisse en 1975 et a retrouvé de nouveau, en 1983, un taux (0,61) sensiblement égal à celui de 1970.

Nous n'avons pas pour le Québec une série chronologique aussi longue, mais il est fort probable que la situation québécoise n'était pas plus intéressante en 1970: même après une nette amélioration entre 1979 et 1986, ainsi qu'on l'a vu, nous avons rejoint et à peine dépassé le reste du Canada. C'est donc dire qu'une telle amélioration

traduit, en grande partie, un rattrapage nécessaire, mais n'incite pas obligatoirement à croire à un renversement prochain de cette tendance déficitaire.

Une comparaison avec les pays industriels avancés est également éclairante. Comme le montrent le tableau 6.7 ainsi qu'une **étude du ministère d'État à la Science et à la Technologie**, le Canada est le seul grand pays industrialisé dont le commerce de haute technologie soit déficitaire pour les trois années mentionnées [19].

Comme on peut le voir, la performance canadienne est plutôt médiocre en regard de celle des autres pays. Par ailleurs, la baisse tendancielle de certains grands pays, comme les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Allemagne de l'Ouest de même que la montée remarquable du Japon sont à signaler.

Il faut noter également la bonne performance de petits pays plus comparables au Québec, comme la Suède, les Pays-Bas (dont le taux de couverture s'est amélioré) et la Suisse (qui voit le sien diminuer depuis 1975). Pour ces trois pays, le taux de couverture se situe près, voire même au-dessus de l'équilibre, ce qui prouve qu'un commerce réalisant un surplus dans les produits de haute technologie n'est pas l'apanage des grands pays.

Enfin pour mieux évaluer notre situation, il faut voir que les cinq plus grands pays de l'OCDE ont augmenté leur part de marché en produits de haute technologie entre 1970 et 1983 (leur part des exportations passant de 72,3% à 75,8%) [20]. Le Canada, pour lequel nous avons ces données, se trouve parmi les derniers des pays comparés et voit sa part du marché des exportations de produits à forte concentration de R-D au sein de l'OCDE diminuer, entre 1970 et 1983 [21], dans une majorité de secteurs, .

Aucune solution facile

Une économie relativement petite, comme celle du Québec, ne peut espérer transformer complètement son déficit en surplus dans tous les secteurs de la technologie et des produits de haute technologie. La concurrence est trop forte de la part de pays dont le potentiel et l'avance technologique sont, pour nous, difficilement surmontables, surtout si l'on cherche à bien performer dans tous les secteurs.

Par contre l'objectif d'un surplus, non pas dans tous les secteurs mais dans un certain nombre d'entre eux, n'est probalement pas hors d'atteinte, même si nous sommes encore loin du but. Cependant, en prolongeant la tendance de ces huit dernières années, on constate que seuls deux groupes de produits, en plus des télécommunications actuellement bénéficiaires, pourraient afficher un surplus commercial dans un avenir rapproché: les équipements électroniques et les produits aérospatiaux.

Tableau 6.7 : **Taux de couverture des exportations sur les importations pour les produits de haute intensité de R-D au Canada et dans quelques pays de l'OCDE, 1970, 1975, 1983**

	1970	1975	1983
Canada*	0,59	0,42	0,61
France	0,90	1,12	1,09
Allemagne	1,98	1,88	1,38
Japon	1,77	2,55	3,51
Pays-Bas	0,95	1,11	1,11
Suède	0,85	1,01	0,97
Suisse	2,27	2,49	1,64
Royaume-Uni	1,71	1,57	1,07
États-Unis	2,88	2,66	1,50

* Le taux de couverture est ici calculé selon une classification différente de celui des tableaux précédents. Il n'est mentionné que comme ordre de grandeur.

Source: Statistique Canada, *Indicateurs de l'activité scientifique et technique*, no.88-201, 1985, p. 158, citant OCDE, DST 1/SPR/8466, Paris, janvier 1985.

Les difficultés auxquelles nous devons faire face pour remédier au déficit de notre commerce international et interprovincial de haute technologie ne doivent pas être sous-estimées, ne serait-ce que parce que ce déficit est chronique, ce qui est un signe qu'il n'est pas aisé à résorber. Si une solution facile s'imposait, il est fort à parier qu'elle aurait déjà été appliquée depuis fort longtemps.

Par le passé, les débats ont été nombreux à propos des choix à faire pour obvier à cette situation. L'une des polémiques qui ont eu cours concerne l'importance qu'il faudrait accorder à l'effort de recherche-développement autochtone par rapport à l'importation de technologie.

L'enjeu est bien sûr plus vaste que les seules questions de commerce international, puisqu'il concerne le dynamisme de toute notre économie. Mais il touche également à ce commerce international d'une double façon: parce qu'il en implique toute une facette, celle de l'acquisition de technologies étrangères et parce que nos efforts de R-D ou notre maîtrise des technologies étrangères ne peuvent que favoriser un commerce international plus prospère.

On a ainsi souvent cherché à opposer *production nationale de R-D* et *importation de technologie*, mais il semble clair qu'une opposition simpliste de ces deux termes ne fait qu'embrouiller la situation. L'importation de technologie ne va pas sans un certain effort de R-D pour évaluer et adapter la technologie importée. Le Japon, que l'on prend toujours comme un exemple d'application d'une stratégie basée sur l'importation de technologie, a toujours eu, en même temps, une activité de R-D.

Pour leur part, les importations sont non seulement inévitables, mais indispensables. L'on dit souvent que le Canada produit environ 2 % de la science et de la technologie du monde, et le Québec, 0,5 %. Comment, dans ces conditions, ne pas importer et ce, de façon massive. Même en doublant notre production de R-D, ce qui est par ailleurs considérable à réaliser, nous serions encore obligés de recourir de façon majeure à l'importation de recherche et de technologie.

Un équilibre doit donc être recherché entre cette capacité de R-D –qui est relativement importante, comme le montrent deux études récentes [22]– et l'acquisition de technologies à l'étranger. Cela est désormais vrai pour tous les pays et l'est d'autant plus pour le Québec qui n'a que des ressources particulièrement limitées.

Un équilibre doit également être établi entre le développement des technologies et *leur diffusion*, que ces technologies soient importées ou produites localement. Trop peu d'attention est accordée à cette diffusion dans les débats en cours, alors qu'il s'agit d'une dimension importante d'une politique technologique. D'une part, parce que notre capacité de recherche est limitée et que la diffusion vient ainsi combler un manque à produire et d'autre part, parce qu'une technologie, produite ici aussi bien qu'importée, tarde à être utilisée si un soutien efficace ou l'élimination des obstacles ne viennent faciliter sa diffusion. L'OCDE s'est récemment penchée sur ces questions et préconise d'accorder une plus grande attention et un plus grand effort à la diffusion des techniques [23].

Nécessaire diversification géographique

L'analyse de la répartition géographique de notre commerce international de produits de haute technologie [24] a montré, par ailleurs, à quel point nos échanges (plus de 70%) étaient concentrés aux États-Unis. En outre, l'on a pu constater que nos exportations allaient encore davantage vers ce marché depuis 1979, c'est-à-dire depuis le début de la période pour laquelle nous avons analysé les données. Cette tendance comporte à la fois un effet bénéfique, mais représente aussi un danger.

Ainsi, il est clair que c'est le marché américain qui a soutenu la croissance la plus forte de nos exportations. Si l'on se réfère aux tableaux d'une section précédente [25], presque tous les groupes de produits de haute technologie qui ont connu une forte augmentation de leurs exportations le doivent à une plus grande pénétration du marché des États-Unis. Ce qui revient à dire que, sans cela, la croissance de nos ventes à l'étranger aurait été beaucoup plus faible ou même négative.

Cela montre aussi que bon nombre d'entreprises québécoises ont eu la capacité d'occuper une plus grande part de ce marché, c'est-à-dire qu'elle ont fait montre d'une compétitivité certaine en affrontant la concurrence non seulement américaine mais internationale sur un marché des plus convoités.

Il faut apporter cependant certaines nuances. L'économie américaine a connu, depuis au moins une vingtaine d'années, des difficultés. On a parlé d'une certaine désindustrialisation de l'économie américaine, d'une économie moins concurrentielle que celles du Japon ou de certains pays de l'Europe de l'Ouest [26]. Le lourd déficit commercial des États-Unis reflète ce phénomène et explique les tendances protectionnistes qui ont saisi plusieurs milieux politiques. On verra, au chapitre suivant, que l'Accord du libre-échange pourra contrer avantageusement cette tendance protectionniste et permettre au Québec de maintenir la place qu'il occupe sur ce marché.

Toutefois, comme pour toute concentration trop importante, le secteur de haute technologie dépend trop, pour ses exportations, d'une seule source de profit: les États-Unis. Il en est d'autant plus vulnérable aux fluctuations et aux tendances protectionnistes qu'il lui est difficile, ainsi qu'on l'a vu, de compenser par le recours à d'autres marchés. Par ailleurs, nos perspectives d'exportation vers les États-Unis dépendent en bonne partie du taux de change de notre monnaie par rapport au dollar. La hausse du dollar canadien les réduit sérieusement.

Une telle concentration, qui demeure imposante malgré une tendance à la diversification, est également inquiétante pour notre accès à la technologie étrangère: nos sources sont trop peu diversifiées. Il est bon, à cet égard, de revoir les données du tableau 7: entre 1970 et 1983, le Japon a considérablement amélioré son taux de couverture en produits de haute intensité de R-D (de 1,77 à 3,51), c'est-à-dire qu'il a fortement accru ses exportations de biens à haute technicité, en même temps qu'il a été moins dépendant des importations de technologies étrangères. Cela est signe d'une compétitivité plus grande et fait du Japon une source de technologies et de produits de haute technologie de plus en plus intéressante. Le même tableau montre que les États-Unis présentent la situation inverse.

On peut donc convenir de la nécessité d'une plus grande diversification de notre commerce international de produits de haute technologie. Elle sera cependant d'autant plus difficile que la concentration est déjà forte et que, pour ce qui est de nos exportations, elle s'accentue avec le temps. Dans le cas de nos importations, l'on a vu une certaine tendance à la diversification, mais surtout en provenance de l'Europe: le Japon reste encore pour nous un partenaire négligeable, malgré le grand intérêt qu'il suscite. C'est cependant sans illusion que nous concluons à cette nécessaire diversification de notre commerce international de haute technologie. Elle symbolise en vain, et depuis trop longtemps, notre relance, pour que la seule affirmation de sa nécessité puisse suffire.

Conclusion

Nous avons abondamment analysé la balance commerciale des produits de haute technologie parce qu'elle donne une idée de l'état de la technologie d'un pays. Si les importations excèdent les exportations, comme c'est le cas au Québec et au Canada, on peut en conclure que notre industrie n'est pas compétitive dans l'ensemble de ce secteur.

Il faut cependant préciser que cette situation d'importation nette de produits de haute technologie n'est pas propre au Québec ni au Canada. Elle résulte ici comme ailleurs des conditions auxquelles doivent faire face les pays de taille restreinte. En fait aucun pays, même les plus grands, ne peut s'attendre à jouer un rôle de chef de file dans tous les secteurs de la technologie.

L'on peut même ajouter qu'il est souvent plus efficace d'importer une technologie éprouvée que de tenter de la metttre au point avec des ressources insuffisantes. De plus, l'importation de produits de haute technologie sous forme de biens d'équipement permet de consolider la base tech-

nologique et peut éventuellement influencer positivement les balances futures.

Mais il y a s'agit là d'une question de degré. Lorsqu'un pays a constamment et presqu'exclusivement recours à des produits et des technologies importés, on doit s'interroger. Cela vaut particulièrement pour le secteur des hautes technologies.

Sans espérer renverser complètement la situation, on conçoit volontiers qu'on ne pourra longtemps et sainement équilibrer les déficits commerciaux dans le secteur des hautes technologies par des surplus dans les autres. Il s'impose donc d'abord d'identifier ceux dans lesquels nous avons des atouts certains, pour ensuite chercher à les consolider.

Notes

1 Cette section repose sur des données spéciales de Statistique Canada portant sur le commerce international des produits canadiens de haute technologie pour les années 1979 à 1986. Leur compilation et leur analyse ont été faites par le Conseil de la science et de la technologie.

2 C'est-à-dire les exportations moins les importations.

3 C'est-à-dire que sur la base 100 en 1979, il est passé respectivement à 130 et à 140 en 1986, pour les exportations et les importations.

4 C'est-à-dire en soustrayant l'indice des prix de l'indice des exportations.

5 Les exceptions sont l'informatique et la pharmacie.

6 Soit les télécommunications, l'informatique, la chimie, les instruments scientifiques, les machines non électriques et, dans une faible mesure, les produits aérospatiaux.

7 Soit les produits aérospatiaux, les instruments scientifiques, les machines électriques et non électriques et enfin les produits pharmaceutiques.

8 Soit les équipements de télécommunication, l'informatique, la chimie, les instruments scientifiques et les machines électriques.

9 Sauf pour les machines non électriques.

10 Voir, Conseil de la science et de la technologie, *Conjoncture* 1985, avril 1986, volume II, page 69.

11 Voir Statistiques Canada (1986), Le *commerce international des services du Canada*, 1969 à 1984, Ottawa, cat. 67-510, tableau 4; et Statistique Canada (1987), *Statistiques sur la R-D industrielle*,1985, Ottawa, cat. 88-202, tableau 5.1.

12 Voir H. Etamad et L. Séguin-Dulude, «R and D and Patenting Characteristics of Canadian World Product Mandated Subsidiaries», *Cahier du CETAI*, no 84-14, décembre 1984, pages 18 et suivantes.

13 Voir Lacroix et Séguin-Dulude, *Les disparités internationales et nationales dans les efforts de R-D: une explication de la situation canadienne et québécoise*, étude réalisée pour le compte du Fonds FCAC, 1983, pages 98 et suivantes.

14 Voir G. Boismenu et G. Ducatenzeiler, *Le Canada dans la circulation internationale de la technologie*, dans D. Cameron et F. Houle, *Le Canada et la nouvelle division internationale du travail*, éditions de l'Université d'Ottawa, 1985, p. 257. Ce texte revoit également la question de l'influence de la propriété étrangère sur le développememt scientifique et technique du Canada.

15 On trouve une même constatation dans H. Stead, *Les indicateurs canadiens des transferts internationaux de technologie*, Statistiques Canada, 1987, pages 37-38 et tableau 22.

16 Voir Lacroix et Séguin-Dulude, *op. cit.*, pages 98 et suivantes.

17 Voir H. Stead, *op. cit.*, page 2.

18 Ces données pour le Canada diffèrent de celles que nous avons citées tout au long de ce texte, parce que la classification utilisée n'est pas la même. Il s'agit cependant des seules données dont nous disposons pour une telle comparaison et elles demeurent sans doute valable comme ordre de grandeur.

19 Voir *Le commerce canadien dans le secteur de la technique de pointe*, Document de travail, MEST, Ottawa, août 1985, page 33.

20 Voir OCDE *La contribution de la science et de la technologie à la croissance économique et au développement social*, SPT/Min (87) 2, oct.1987, document à circulation restreinte, p.76.

21 Voir MEST, *op. cit.*, tableau 6, page 55.

22 Pour le Canada, voir G. Boismenu et G. Ducatenzeiler, op. cit., et C. De Bresson, «À l'ombre de la dynamo technologique», dans *Politique*, no.10, pages 55 à 90; pour le Québec, voir C. De Bresson, B. Murray et L. Brodeur, *L'Innovation au Québec*, Les publications du Québec, 1986.

23 Voir notamment *Perspectives de politique scientifique et technologique-1987*, SPT/Min (87) 4, document à circulation restreinte, octobre 1987, p.7; V.Walsh, *Technology, Competitiveness and the Special Problems of Small Countries*, OCDE, DSTI/SPR/86.11, document à circulation restreinte, ainsi que les études de l'OCDE sur l'innovation dans divers pays.

24 Voir la section 1.2.

25 Voir les tableaux 6.2 et 6.5.

26 Voir B. Bellon et J. Niosi, *L'industrie américaine, Fin de siècle*, Boréal Express, Montréal, 1987.

7

La libéralisation des échanges

Table des matières

1 L'Accord de libre-échange **175**

2 Effets possibles de l'Accord de libre-échange sur le développement scientifique et technique du Québec **176**

2.1 Le commerce des produits de haute technologie 176

2.2 Les services scientifiques et techniques 177

2.3 Les investissements et les firmes multinationales 178

2.4 La R-D, l'innovation et la modernisation des entreprises 179

2.5 Les moyens d'intervention de l'État 180

3 Quelques perspectives **181**

3.1 Un impact prévisible limité 182

3.2 Un défi pour les entreprises 182

3.3 Une mise à jour des moyens d'intervention de l'État 183

3.4 Vers une négociation multilatérale 185

Conclusion **186**

Au début de l'année 1988, le Canada et les États-Unis signaient un Accord de libre-échange après de nombreux mois de négociation. Étant donnée la place considérable qu'occupent les États-Unis dans notre commerce international et dans notre économie, cette entente ne peut manquer d'influencer notre développement.

Dans ce chapitre, nous avons cherché à savoir dans quelle mesure le développement scientifique et technique du Québec serait touché par l'Accord. Quels en sont les effets possibles sur la recherche-développement, l'innovation, le commerce de produits et de services scientifiques et techniques? Quels pouvoirs conserveront les divers niveaux de gouvernement et quels rôles pourront-ils jouer à la suite de la signature de l'Accord? Enfin, quelles incidences peut-on prévoir sur nos relations avec le reste du monde, que ce soit dans notre commerce de produits de haute technologie ou dans notre accès à la technologie étrangère?

1 L'Accord de libre-échange

L'Accord de libre-échange entre les États-Unis et le Canada a été signé en janvier 1988. Pour entrer en vigueur le 1er janvier 1989, comme prévu, il devra auparavant être entériné par les législatures des deux États signataires. Le Congrès américain a déjà donné son feu vert, mais l'Accord est encore débattu au Parlement canadien. Sa pleine portée ne sera cependant atteinte qu'en l'an 1999, c'est-à-dire après une période de transition de dix ans visant à faciliter l'adaptation nécessaire des entreprises et des travailleurs.

L'Accord a une étendue plus large que les traités de libre-échange[1] de même type ailleurs dans le monde, car il prévoit une libéralisation dans tous les secteurs de l'économie, y compris les services.

Un principe de base le régit: pour toutes les questions auxquelles s'applique l'Accord, chaque partie traitera les biens, services, investissements, fournisseurs et investisseurs de l'autre partie comme s'ils étaient les siens. C'est le principe du **traitement national**, dont les modalités d'application sont précisées dans les divers chapitres du document selon les divers sujets abordés. Comme ce principe est important, nous allons le commenter davantage.

L'obligation d'accorder le traitement national interdit d'établir une discrimination entre ce qui provient de chacun des pays signataires. Elle empêche l'un ou l'autre pays d'imposer, par exemple, des taxes intérieures, des règlements, des normes ou des lois qui établiraient une discrimination entre produits, services, investissements, etc., provenant des États-Unis ou du Canada.

Ce principe n'interdit pas l'adoption de lois ou l'application de mesures qui soient propres à l'un ou l'autre pays. Le Canada pourra maintenir sur son territoire l'obligation d'étiquetage bilingue, par exemple, même si les États-Unis n'ont pas une telle pratique. Cette obligation devra cependant s'appliquer de la même façon aux produits ou services américains et canadiens.

L'application de ce principe diffère selon les divers sujets traités dans l'Accord. Ainsi, les marchés publics échappent à un certain nombre d'obligations relatives au traitement national: les achats gouvernementaux, par exemple, seront davantage ouverts à la concurrence que par le passé, mais ils pourront être réservés aux petites entreprises ou exclus pour des raisons de sécurité nationale. De telles restrictions n'auront pas cours sur les marchés privés.

Nous ne traiterons pas, dans cette section, des diverses mesures prévues par l'Accord. Elles seront abordées dans la section suivante. Nous indiquons ici quelques dispositions générales utiles à la compréhension de ce qui suit.

L'Accord fera disparaître par étapes, en dix ans, tous les droits de douane applicables au commerce des produits entre le Canada et les États-Unis. Les deux pays continueront néanmoins d'appliquer leurs droits déjà existants aux importations en provenance d'autres pays. Les barrières non tarifaires seront également réduites ou éliminées dans beaucoup de cas.

Des mesures d'urgence pourront être imposées, de façon temporaire, même si elles viennent en contradiction avec certaines mesures prévues à l'Accord. Ce sera le cas lorsqu'une augmentation subite des importations de produits cause un préjudice grave aux producteurs nationaux. Des règles strictes d'application ont cependant été prévues afin d'éviter les abus.

Les deux pays reconnaissent que l'Accord est fondé sur les précédents et les engagements établis dans d'autres traités bilatéraux ou multilatéraux auxquels ils sont parties. C'est particulièrement le cas de l'Accord du GATT, sur lequel nous reviendrons plus loin. Dans la plupart des cas, cependant, les deux pays ont contracté de nouvelles obligations propres à l'Accord de libre-échange.

Ce sont les deux gouvernements fédéraux qui sont parties à l'Accord et qui sont responsables de son application. Toutefois, les états et les provinces sont parfois visés selon des modalités diverses.

Enfin, dans plusieurs cas, les obligations sont de nature prospective, c'est-à-dire qu'elles n'obligent pas à modifier les lois ou règles antérieures. Le Canada a cependant déposé un projet modifiant un grand nombre de lois pour les rendre conformes à l'Accord. Par contre, en ce qui concerne le traitement national, les deux pays conviennent de ne pas rendre la réglementation actuelle plus discriminatoire qu'elle ne l'est, et de conformer tout nouveau règlement à l'obligation de traitement national.

2 Effets possibles de l'Accord de libre-échange sur le développement scientifique et technique du Québec

Les analyses d'impact de l'Accord de libre-échange sur l'économie québécoise sont peu nombreuses, surtout en ce qui concerne le développement scientifique et technique. Par ailleurs, trop d'aspects restent à préciser et une longue période de transition (10 ans) doit d'abord être franchie avant qu'il soit possible d'énoncer des prévisions un tant soit peu dignes de confiance.

Pour ces raisons, nous ne présentons pas ici une analyse d'impact précise et détaillée, qui chercherait à mesurer les répercussions de l'Accord sur tel ou tel secteur de haute technologie ou sur la diffusion des techniques au sein des entreprises. Nous tenterons plus modestement de cerner les nouvelles règles du jeu qui découlent de cet Accord et leurs effets possibles sur le développement de la science et de la technologie au Québec.

2.1 Le commerce des produits de haute technologie

L'Accord de libre-échange représente un enjeu réel pour le commerce québécois de produits de haute technologie en raison de sa forte concentration aux États-Unis, comme nous l'avons vu dans le chapitre sur le commerce extérieur.

Ce n'est cependant pas de l'abolition des tarifs douaniers que l'on peut attendre des changements vraiment significatifs. Bien que l'Accord de libre-échange prévoie l'élimination, d'ici dix ans, de l'ensemble des droits de douane subsistant entre les deux pays, peu d'effets en résulteront dans la mesure où, à l'exception du matériel téléphonique, les droits canadiens et américains sur les produits de haute technologie sont générale-

ment peu élevés. En somme, dans ce secteur, nous connaissons déjà une situation qui s'apparente au libre-échange.

Il en va autrement des barrières non tarifaires. Elles sont nombreuses et variées et constituent sans doute l'entrave la plus sérieuse au libre commerce des produits de haute technologie entre le Canada et les États-Unis [2]. L'Accord de libre-échange part des engagements assumés par ces deux pays en vertu du GATT et en élargit la portée. C'est le cas des restrictions quantitatives, des achats gouvernementaux, des normes et des réglementations techniques et, enfin de toutes les autres formes d'interventions couvertes par le *traitement national*. Ainsi, pour ne prendre qu'un exemple, les restrictions quantitatives, ou quotas, seront éliminés soit immédiatement, soit selon un calendrier établi dans l'Accord (sauf certaines exceptions prévues pour des circonstances bien définies).

On peut néanmoins entrevoir de multiples entraves qui subsisteront après l'entrée en vigueur de l'Accord. Ainsi, toutes les barrières non tarifaires ne seront pas éliminées, tant s'en faut, et toutes les inquiétudes à l'égard du protectionnisme américain ne seront pas levées. Les lois américaines sur le commerce, qui ont, en matière de dumping et de subventions, causé tant de torts au Canada ces dernières années, continueront à s'appliquer, sujettes cependant à une procédure d'appel devant le tribunal d'arbitrage habilité à se prononcer sur la base du droit en vigueur.

Ainsi, l'argument de la sécurité nationale demeurera encore un instrument important pour la mise en place de politiques nationales plus ou moins compatibles avec l'esprit, sinon avec la lettre, de l'Accord de libre-échange (subventions majeures aux industries de la défense, politiques d'achat etc.). Avec des conséquences moindres, les achats publics pourront également être exclus de la clause du traitement national pour être *réservés aux petites et moyennes entreprises*. De même, les politiques d'achat des provinces et des états ne seront pas visées, pas plus que les politiques de développement économique, comme nous le verrons plus loin. Voilà autant de possibilités pour soustraire du libre-échange une part indéterminée du commerce des produits de haute technologie.

L'on peut toutefois dire qu'une grande partie du commerce des produits de haute technologie entre les deux pays sera libéralisée en 1999. Le marché américain est considérable, et les entreprises québécoises pourront désormais y avoir un accès plus facile, ce qui compensera largement pour la moins grande ouverture des marchés publics.

2.2 Les services scientifiques et techniques

Le Canada et le Québec sont d'importants exportateurs de services commerciaux. Dans le cas des services informatiques, bon exemple de secteur de haute technicité, l'industrie canadienne tire des marchés extérieurs environ 37% de ses recettes, dont la moitié provient des États-Unis. Une enquête, réalisée en 1986, a identifié ce qui gênait les exportations dans ce secteur. Viennent en premier lieu les barrières non tarifaires, comme les règles d'immigration et les permis de travail. Mais ces derniers obstacles ne sont pas considérés infranchissables et, en ce qui a trait aux services informatiques, des politiques internes du Canada, comme les barrières à l'importation d'équipements lourds et les lois d'immigration, constituent des entraves plus importantes.

Élément dont la nouveauté dépasse nettement les traités traditionnels de libre-échange, l'Accord de libre-échange entre les États-Unis et le Canada inclut des règles particulières concernant les services. Elles consistent principalement dans l'application du traitement national à la plupart des fournisseurs de services commerciaux[3]. Sont ainsi visés les services professionnels scientifiques et techniques, les services commerciaux de recherche en physique et en biologie, de même que les services informatiques.

Grâce également à d'autres mesures, comme celles du droit d'établissement, celles liées à la reconnaissance professionnelle, à l'autorisation de pratique et à l'autorisation de séjour temporaire (voyages de très courte durée) pour gens d'affaires [4], il est clair que l'Accord de libre-échange modifiera sensiblement les règles du jeu pour les services scientifiques et techniques. Précisons que l'entente ne s'appliquera qu'aux lois et règle-

ments futurs et que les provinces sont invitées à modifier leur législation dans certains secteurs.

L'Accord de libre-échange aura donc un impact réel sur les services commerciaux scientifiques et techniques. Il facilitera les déplacements des gens d'affaires et des chercheurs industriels entre les deux pays, réduisant ainsi une bonne part des obstacles à la prestation de services hors des frontières. Les marchés seront davantage libérés et la concurrence sera plus vive que par le passé. Comme le révèle l'enquête déjà mentionnée, cela rejoint les vues d'une bonne partie des entreprises du secteur, particulièrement celles des services informatiques, qui voient plutôt favorablement leur position concurrentielle sur les marchés internationaux et plus spécialement américains [5].

2.3 Investissements et firmes multinationales

Les économies canadienne et québécoise sont largement dominées par les firmes multinationales américaines. Il est donc naturel de chercher à voir en quoi l'Accord de libre-échange entre les États-Unis et le Canada pourra influencer les comportements et les futurs investissements des filiales des ces entreprises au Québec.

Selon ce traité, les deux pays s'engagent à s'accorder mutuellement le *traitement national* en ce qui concerne l'établissement, l'acquisition d'entreprises existantes, la direction, l'exploitation et la vente d'entreprises. De ce fait, se trouvent prohibées les exigences de participation minimale des nationaux dans une entreprise et les autres mesures de même nature.

Les États-Unis et le Canada s'engagent également à ne pas imposer à un investisseur du pays partenaire de prescriptions de résultats, comme celles relatives au contenu local de la production ou l'obligation d'exporter une quantité donnée de produits. Il faut signaler enfin que le seuil d'examen des acquisitions directes par Investissement Canada (exception faite des secteurs du pétrole, du gaz et de l'uranium) sera porté à 150 millions de dollars en 1992, au lieu des 5 millions actuels.

Quel sera l'impact d'une telle modification des règles du jeu? Il faut constater que la réglementation actuelle n'a pas d'effet coercitif important sur l'achat d'entreprises par des intérêts américains, sauf dans certains secteurs. En effet, les cas de refus résultant de l'examen, par Investissement Canada, des acquisitions de 5 millions de dollars et plus, sont rares. Une fois appliquées, ces diverses mesures auront pour effet de libéraliser les investissements entre les deux pays. Étant donné actuellement le peu de cas de refus, il est difficile d'anticiper une modification majeure de la situation qui serait due à la réduction de ces contrôles.

Quel en sera l'effet possible sur le développement scientifique et technique du Québec? Cela est bien sûr lié au comportement général des investissements et à l'attitude des filiales des firmes multinationales américaines déjà implantées ici. On a vu, dans le chapitre sur le commerce extérieur, que la propension à exporter et à exécuter de la R-D était fortement reliée à la propriété des entreprises: les filiales des firmes multinationales ont plus tendance à importer leur technologie de leur société-mère qu'à la développer ici, ce qui a des conséquences sur la production de R-D ici et sur l'accès à ces technologies.

Est-ce que l'ouverture accrue des deux marchés modifiera cette situation de manière significative? La circulation des informations entre les frontières, facilitée par l'Accord, favorisera peut-être une plus grande concentration de certaines fonctions, comme la recherche-développement en se voyant confier des mandats mondiaux. La tendance actuelle, qui va dans ce sens, serait ainsi accentuée. Mais il n'est pas exclu que des filiales de firmes multinationales étrangères obtiennent davantage d'autonomie, se spécialisent plus que par le passé et accroissent leurs activités de recherche-développement. Les entreprises qui seraient venues ici non pas tellement pour contourner les barrières tarifaires ou jouir d'avantages qui disparaîtront avec la libéralisation accrue des frontières, mais plutôt pour profiter d'une main-d'oeuvre qualifiée, n'ont pas logiquement avantage à supporter les coûts additionnels d'une relocalisation. Il en va de même pour les firmes qui se seraient récemment modernisées.

Il est également difficile d'anticiper l'effet possible de l'Accord sur les investissements provenant de pays autres que les États-Unis. Les entreprises japonaises ou européennes, par exemple, auront-elles certains avantages à s'établir ici plutôt qu'aux États-Unis, ou est-ce le contraire qui prévaudra?

Une étude récente de Séguin-Dulude et Desranleau examine en détail les diverses réactions possibles des firmes multinationales étrangères et de leurs filiales canadiennes face à l'Accord de libre-échange entre les États-Unis et le Canada. Mais les auteurs concluent qu'il est difficile dans l'état actuel des recherches d'aller plus loin que de dresser une liste d'éléments pouvant être pris en compte par les firmes multinationales dans l'élaboration de leur stratégie et dans leur prise de décision. Il semble bien ardu de faire des prévisions [6], tant les aspects à considérer sont nombreux et complexes.

2.4 R-D, innovation et modernisation des entreprises

L'Accord ne mentionne explicitement aucun des éléments majeurs du développement scientifique et technique, comme la recherche-développement ou l'innovation. Il est normal qu'il en soit ainsi dans un traité portant sur le commerce, comme il est naturel de n'y retrouver aucune référence à la gestion ou au marketing. De la même façon, il est de tradition, dans ce type d'accord, d'être muet sur les diverses mesures de transition et spécialement sur les politiques d'adaptation (pouvant porter, notamment sur le soutien à la recherche-développement), même si ces dernières sont permises en vertu de l'esprit, sinon de la lettre, d'une telle entente.

L'impact possible de l'Accord de libre-échange sur le développement scientifique et technique découle donc de sa mise en oeuvre plutôt que de clauses portant spécialement sur cette question.

Dans tous les débats qui ont précédé ou accompagné la négociation de l'Accord, l'objectif premier recherché par le Canada a été l'accès plus libre au marché américain [7]. On l'a souvent dit, le Canada est l'un des rares pays industrialisés à ne pas avoir librement accès à un vaste marché. Ce qui est attendu de la libéralisation du commerce est une augmentation de la concurrence, qui favorisera une hausse de la productivité en permettant aux industries de réaliser des économies d'échelle ou de se restructurer. Pour y parvenir, elles pourront se spécialiser ou se régionaliser.

On le voit, l'effet de l'Accord de libre-échange sur ces aspects du développement scientifique et technique ne peut être qu'indirect. Les nouvelles règles du jeu qu'instaure l'Accord de libre-échange présenteront-elles un stimulant suffisant pour que l'attitude traditionnelle des entreprises se modifie? Ce n'est pas certain, car il se peut que les firmes ne relèvent pas le défi, malgré la pression supplémentaire que représente la plus grande ouverture de notre marché. C'est même un danger que nombre d'analystes craignent puisque, jusqu'à maintenant, les entreprises canadiennes ne se sont pas démarquées, dans l'ensemble, par leur forte propension à innover, et ce, malgré l'influence de la concurrence internationale.

Mais un changement d'attitude n'est en rien invraisemblable, puisque l'on constate, depuis quelques années déjà, une augmentation de l'effort relatif des entreprises canadiennes et québécoises en recherche-développement [8]. On sait également que la majorité du secteur manufacturier a donné son appui à l'Accord de libre-échange, ne réclamant qu'une période de transition afin de pouvoir s'adapter. Il est clair que cette adaptation signifiera pour beaucoup d'entreprises, soit un accroissement de la recherche-développement, soit davantage d'innovations ou d'acquisitions de technologie, soit une modernisation plus rapide.

Cependant, un danger reste possible: la concurrence américaine sur notre marché viendra-t-elle, comme plusieurs le craignent, anéantir les efforts qui seraient entrepris ici afin de moderniser les principaux secteurs de la production? Malgré leur moins bonne performance sur la scène mondiale, les entreprises américaines, dont la taille présente plus d'un avantage, peuvent souvent faire montre d'une plus grande compétitivité que leurs concurrentes canadiennes, qui sont loin d'être exemplaires en cette matière.

Mais, une fois de plus, rien n'est encore joué puisque l'Accord de libre-échange prévoit

des mesures de sauvegarde pour contrer l'envahissement d'un marché par l'autre partie. Par ailleurs, la situation actuelle est trop proche du libre-échange pour que l'Accord vienne la bouleverser. En somme, une réduction rapide de l'activité économique canadienne par un surcroît de concurrence pourrait être évitée en vertu même des mesures prévues à l'entente.

2.5 Moyens d'intervention de l'État

L'Accord de libre-échange est d'une grande imprécision en ce qui concerne les politiques d'application générale directement pertinentes au développement scientifique et technique des entreprises. Les mesures prévues ont d'abord trait au commerce –ce qui est normal– et visent soit à régler les différends, soit à protéger chaque partie face à des importations trop perturbatrices pour l'économie.

Une grande liberté est ainsi laissée aux gouvernements, comme on peut le constater dans le préambule même, qui relate la résolution des deux pays «de réduire les distorsions commerciales résultant d'actions gouvernementales tout en laissant aux Parties la latitude voulue pour protéger l'intérêt public». Quelle est cette latitude? Comme le texte le mentionne, les politiques commerciales devront réduire les distorsions du commerce. Cela vise tout l'arsenal des politiques commerciales, à commencer par les protections douanières, les barrières non tarifaires et les restrictions quantitatives. Des exceptions, dont nous avons discuté dans les sections précédentes, sont prévues, mais comme l'essentiel du commerce doit être libéralisé en l'espace de dix ans, les instruments commerciaux pourront de moins en moins être utilisés pour soutenir les entreprises québécoises et augmenter leur compétitivité. Ces exceptions visent tout particulièrement les diverses mesures plus ou moins assimilables à des aides à l'exportation.

De portée générale, puisqu'il concerne autant les *marchés publics*, les *services et les investissements* et qu'il inspire l'ensemble de l'Accord, le *traitement national* nous éclaire beaucoup sur les possibilités d'intervention de l'État. Quelles en sont les implications?

Comme pour les accords multilatéraux du GATT, auxquels l'Accord de libre-échange renvoie, l'application du *traitement national* signifie que les produits, les services et les entreprises de l'un des pays signataires *ne seront pas l'objet d'une discrimination dans l'autre pays*. Sont ici visées des mesures d'ordre douanier, fiscal, réglementaire, normatif ou autres. Le principe de traitement national est d'une grande portée, puisqu'il implique l'impossibilité de mettre en place des politiques ou des programmes de soutien au développement scientifique et technique qui soient discriminatoires, c'est-à-dire qui favoriseraient les produits, les services ou les entreprises à propriété canadienne au détriment de leur contrepartie américaine.

Il n'est toutefois par interdit d'adopter des mesures de soutien ou des mesures différentes de celles qui existent aux États-Unis. Cela est au contraire possible, mais à la condition qu'il n'y ait pas de distinction entre les entreprises et les produits d'origine américaine et ceux d'origine canadienne. Les mesures explicitement discriminatoires ne sont évidemment pas les seules visées: toute disposition qui a pour effet réel de traiter différemment les produits ou les entreprises de l'autre pays est susceptible d'être contestée. Il est à souligner que, contrairement aux marchés publics, l'Accord assujettit clairement les mesures adoptées par les provinces ou les états à l'obligation du *traitement national*.

Il y a un autre point d'intervention sur lequel l'Accord est explicite: les marchés publics. En plus de leur accorder le *traitement national*, l'Accord du GATT, qui depuis le 1er janvier 1981 ouvre les marchés publics de nombreux ministères fédéraux aux entreprises des pays signataires, est amélioré. La principale modification abaisse le seuil à partir duquel les marchés sont ouverts: il passe de 238 000 dollars à 33 000 dollars canadiens. La portée de cette clause n'est pas négligeable, même si elle ne concerne que les pouvoirs fédéraux à l'exclusion des états et des provinces.

Les politiques qui visent à contrôler le développement national de la science et de la technologie par le biais des investissements sont utilisées dans plusieurs pays. L'Accord de libre-échange prévoit également dans ce domaine l'application du traitement national. Cependant, le

Canada gardera une certaine marge de manoeuvre en ce qui concerne le développement scientifique et technique, car, là où le droit d'examen demeure [9], il sera possible de négocier avec les investisseurs des prescriptions touchant l'exclusivité de production, la recherche-développement ainsi que le transfert de technologie.

Autre possibilité importante d'intervention gouvernementale, des mesures d'adaptation pourront être mises en oeuvre afin de faciliter l'ajustement des entreprises et des travailleurs au nouveau contexte concurrentiel. Elles ne pourront cependant être appliquées que pendant la période de transition de dix ans. Par contre, sauf si ces mesures contreviennent aux autres dispositions de l'Accord (comme celles mentionnées dans cette section), la marge de manoeuvre des gouvernements sera préservée en matière de subvention et de développement régional, pour ne citer que ces deux exemples. Rien n'interdit donc, par ce moyen, de favoriser le développement scientifique et technique des secteurs les plus vulnérables.

Enfin, deux précisions doivent être faites. Tout d'abord, les deux parties s'engagent à ne pas introduire, pendant la période préalable à l'entrée en vigueur de l'Accord, de mesures législatives qui seraient contraires à son esprit ou à sa lettre. Par ailleurs, certaines dispositions, comme celles relatives aux investissements, ne s'appliquent pas aux lois existantes mais aux seules lois à venir.

Si l'on résume ce que permet l'Accord de libre-échange, il semble bien que la marge de manoeuvre des gouvernements soit assez grande. Deux lignes de force se dessinent nettement: seront interdites les politiques, spécialement celles assimilables à des aides à l'exportation, qui causent des distorsions commerciales; seront également prohibées les mesures qui, de façon explicite ou implicite, entraînent une discrimination basée sur des critères nationaux.

Néanmoins, dans ces limites certaines, il sera possible d'instaurer des mesures qui favoriseront le développement scientifique et technique. À cela s'ajoutent les mesures d'adaptation, pendant la période de transition de dix ans, et d'autres mesures qui visent à protéger les marchés nationaux des bouleversements causés par les importations trop importantes de produits ou de services venant de l'autre pays.

3 Quelques perspectives

Les entreprises québécoises ont su percer le marché américain dans plusieurs secteurs de haute technologie. Comme nous l'avons vu dans le chapitre sur le commerce extérieur, c'est le cas des télécommunications, où nous enregistrons notre seul surplus commercial avec les États-Unis. C'est également le cas de deux autres groupes de produits, pour lesquels nous notons une montée importante de nos exportations vers ce pays: les equipements électroniques et les produits aérospatiaux. De même, le secteur de l'informatique exporte une grande part de sa production au sud du 45e parallèle.

En fait, c'est principalement avec notre voisin du sud que nous enregistrons la croissance la plus forte de nos exportations de produits de haute technologie. Aucun autre marché ne nous semble d'accès aussi facile.

En quoi l'Accord de libre-échange favorisera-t-il ou non cette tendance? Est-ce que les secteurs pour lesquels nous exportons déjà beaucoup aux États-Unis risquent d'en profiter? Les entreprises québécoises pourront-elles occuper une plus grande part du marché américain en ce qui concerne les hautes technologies? Si oui, à quelles conditions? Quel sera le rôle possible de l'État? Et d'abord, de façon plus générale, quel sera l'impact possible de l'Accord de libre-échange sur le développement scientifique et technique du Québec?

3.1 Impact prévisible limité

Une conclusion semble se dégager des commentaires sur l'Accord de libre-échange: les effets attendus seront dans l'ensemble peu importants. Aucun bouleversement ne se produira à la suite de la mise en application de l'Accord. Cela n'exclut évidemment pas des transformations plus importantes dans tel ou tel secteur; cela n'implique pas non plus qu'aucun effort d'adaptation ne sera nécessaire. Les règles du jeu changeront, mais tout porte à croire que ces modifications ne seront ni brusques ni fondamentales.

On peut cerner l'ampleur des enjeux de plusieurs façons. La situation précédant la conclusion de l'Accord permet déjà un commerce avec des droits de douane limités. Résultat de l'avant-dernière négociation du GATT, environ 80% des exportations canadiennes entrent en franchise de douane aux États-Unis (les deux tiers pour les exportations américaines vers le Canada) et environ 95% entrent en payant un tarif de 5% ou moins. En somme, la portion additionnelle du commerce entre ces deux pays qui sera davantage libéralisée avec l'Accord de libre-échange est relativement peu importante ou, en tout cas, moins importante que celle qui a déjà été libéralisée dans le passé.

L'on sait également que les négociateurs ont cherché à aller beaucoup plus loin sur bien des aspects mais qu'ils n'ont pu toujours y parvenir, notamment en ce qui concerne l'ouverture des marchés publics. Cette ouverture, restreinte aux seuls gouvernements fédéraux, est bien en deçà de ce que recherchaient les gouvernements du Canada et du Québec. Alors qu'une ouverture totale des marchés des états et des provinces, en plus de ceux des pouvoirs fédéraux, aurait représenté des achats possibles de plusieurs dizaines de milliards de dollars, ce qui a été retenu dans l'Accord n'ajoute qu'un marché estimé tout au plus à trois ou quatre milliards de dollars.

Autre façon de mesurer les effets attendus de l'Accord, les emplois nets créés seraient évalués par certains à environ 125,000 et, ce, sur une période de dix ans[10]. Somme toute, c'est très peu, car la réévaluation, de près de 10%, du dollar canadien, depuis un an et demi, représenterait une perte de 250,000 emplois, soit le double de ceux créés et pour une période beaucoup plus courte. Cette même réévaluation est aussi à mettre en comparaison avec la baisse des tarifs douaniers qu'occasionnera l'Accord: actuellement, ces tarifs, sont en moyenne de 10% pour le Canada, soit l'équivalent de la réappréciation de notre monnaie. Ils seront cependant abolis sur une longue période de dix ans. Les effets ne devraient donc pas se faire sentir trop dûrement.

Enfin, il faut bien voir que l'Accord touche, d'abord et avant tout, les entreprises: les universités et les laboratoires gouvernementaux, qui comptent pour une bonne part dans le développement de la science, n'y sont pas directement concernés et risquent peu de l'être.

Les changements relatifs au développement scientifique et technique du Québec ne semblent pas devoir être plus importants. Au contraire, on l'a vu, les tarifs douaniers sont encore moins élevés dans ce secteur que dans la moyenne de l'industrie, et les mesures de l'Accord, à l'exception de l'abolition des droits de douane, ne visent pas davantage ce secteur que les autres. Les entreprises de haute technologie se considèrent, en fait, très près du libre-échange et ne prévoient donc pas trop de modifications à leur situation.

Un impact aussi circonscrit devrait sans aucun doute réduire nos craintes. Il est peu vraisemblable que le développement scientifique et technique du Québec souffre beaucoup des conséquences du traité. À l'inverse, on ne peut attendre de l'Accord de libre-échange une amélioration radicale et profonde de la situation.

3.2 Défi pour les entreprises

Il ne faudrait cependant pas minimiser le défi que l'Accord de libre-échange représente pour les entreprises qui devront s'adapter aux modifications des règles du jeu actuelles. Même si ce n'est que de façon limitée, l'accès aux deux marchés sera rendu plus facile à la suite de l'Accord. Or, toutes les entreprises ne sont pas prêtes à affronter la concurrence accrue qui en résultera, concurrence qui viendra non seulement des entreprises américaines, mais aussi des entreprises québé-

coises et canadiennes qui pourront accroître leur compétitivité grâce à l'accès plus facile aux États-Unis. Le plus grand dynamisme qui en résultera les rendra plus concurrentielles sur le marché québécois.

De ce fait, même les entreprises qui ne chercheront pas à percer sur le marché américain risquent de perdre une part de leur marché au Québec, si elles n'accroissent pas leur productivité. Le statu quo semble donc encore moins possible que par le passé. L'Accord de libre-échange constitue ainsi, pour les entreprises, une occasion de plus d'améliorer leur situation.

À quelles conditions pourront-elles y parvenir? Il semble bien que les produits ou les services qui ont de meilleures chances de s'imposer doivent avant tout reposer sur des avantages comparatifs ou se différencier de ceux de la concurrence. Pour ce faire, bien des atouts peuvent être mis en jeu: fabrication sur mesure, design, qualité des matériaux, services après vente, contrôle d'une technologie de production, etc. Dans presque tous les cas, cependant, les entreprises se doivent d'être à la pointe du progrès, à défaut de quoi elles risquent de perdre rapidement leur position avantageuse. Autrement dit, elles doivent se moderniser et se maintenir à l'affût des équipements novateurs. Il leur faut innover par un effort de recherche-développement et/ou par l'acquisition de technologies.

Est-ce que l'Accord de libre-échange sera un stimulant suffisant? L'accroissement de la concurrence mondiale, pour inéluctable qu'elle soit, n'a pourtant pas toujours réussi à inciter les entreprises canadiennes à innover ou même à se moderniser. Or, la pénétration accrue du marché américain dépend d'un tel effort.

Autre défi: beaucoup craignent que, par suite de l'Accord, l'accroissement de la concurrence des produits américains de haute technologie ne vienne gonfler les importations du Québec et redoutent une baisse des investissements étrangers ou la fermeture d'entreprises. Pour ce qui est du premier cas, l'Accord prévoit des mesures de sauvegarde qui pourront, d'ailleurs, être mises en application avant et après la période de transition. Des moyens pour éviter un effondrement rapide de pans entiers de notre économie ont donc été prévus. Quant aux investissements étrangers, il n'est pas impossible qu'ils diminuent, mais ce serait pour d'autres raisons que la seule réduction des contrôles prévue par l'Accord, car nous avons vu combien les contrôles actuels filtrent peu les investissements. Cela pourrait être à cause de la baisse de protection du marché canadien, résultat de l'Accord de libre-échange.

3.3 Mise à jour des moyens d'intervention de l'État

Les entreprises ne seront pas les seules à devoir s'adapter à de nouvelles règles du jeu. Les gouvernements fédéraux, et dans une moindre mesure les états et les provinces, le devront autant, sinon plus.

Comme on a pu le voir, l'Accord de libre-échange vient limiter les possibilités d'intervention de la part de l'État. Ainsi, toute mesure qui serait assimilable à une aide à l'exportation irait à l'encontre de l'esprit et de la lettre de l'Accord et ne serait pas tolérée, même pendant la période de transition. Pour être acceptables, les politiques devront respecter les principes de non-distorsion commerciale et de non-discrimination.

Quelle sera la portée de ces changements des règles du jeu? Y gagnerons-nous au change ou perdrons-nous les moyens d'intervention les plus utiles ?

Depuis plusieurs années, les États recourent de plus en plus aux aides à l'exportation. On admettra facilement que cette forme de protectionnisme est particulièrement douteuse. Ceux-là même qui l'appliquent en voient les dangers et cherchent à sortir de ce cercle vicieux qui appelle toujours une intervention similaire de la part des concurrents. Cette façon de subventionner indirectement les consommateurs étrangers ne constitue pas une solution: avec des coûts considérables, les positions de chacun se rétablissent à nouveau. Se départir de ces aides ne peut donc qu'assainir nos modes d'intervention.

Les politiques gouvernementales d'achat se voient elles aussi sérieusement limitées par l'Accord de libre-échange, bien que des échappatoires aient été prévues. Avec l'application du *traitement national*, les produits et les services des

entreprises américaines ne devront pas, pour ce qui concerne les marchés supérieurs à 25 000 dollars US, être traités différemment de ceux des entreprises canadiennes. Une estimation chiffre à environ 3 milliards de dollars US l'accroissement de la part du marché public américain qui serait désormais ouverte aux entreprises canadiennes. Ce n'est pas négligeable, même si c'est beaucoup moins que ce pourrait l'être avec une libéralisation complète des marchés publics.

Il est clair que c'est le Canada qui a le plus à gagner de telles ouvertures. Même si l'argument de la *sécurité nationale* pourra toujours être invoqué, il est fort possible que le marché public de la recherche-développement de la défense américaine, qui représente la plus grande part des dépenses fédérales américaines en recherche-développement (environ 70%) sera plus ouvert qu'il ne l'est maintenant (on doit se rappeler qu'actuellement, il n'est pas totalement fermé). Il y a, enfin, les marchés autres que celui de la défense, auquel les entreprises pourront avoir un plus grand accès.

En contrepartie, les entreprises américaines pourront également soumissionner lors des achats publics du gouvernement fédéral canadien au même titre que les entreprises d'ici. Cela est à redouter, car il s'agit sans doute d'une concurrence où nos entreprises ne seront pas nécessairement gagnantes à tout coup, tant s'en faut. Mais peut-on longtemps espérer tirer notre épingle du jeu grâce à une telle protection, surtout dans les secteurs de haute technologie? Faut-il toujours craindre la concurrence internationale, alors que des exemples de plus en plus nombreux de firmes québécoises gagnantes nous sont connus?

Sans doute, l'exemple de l'hydro-énergie montre combien une politique d'achat préférentielle peut être efficace, surtout pour favoriser le démarrage ou le développement d'entreprises, comme ce fut le cas pour Lavalin ou SNC. Mais ces cas ne sont pas très nombreux, précisément parce que notre politique d'achat ne peut être que limitée. Imagine-t-on ces entreprises devoir s'en tenir au seul marché public canadien pour assurer leur développement? Parce que limité, ce levier qu'est la politique d'achat ne peut que restreindre les chances de développement des entreprises québécoises face à une plus grande ouverture des marchés publics.

Dans cette même veine, il serait probablement avantageux pour nous de troquer également les *politiques d'achat des provinces* contre l'ouverture des *marchés publics des états américains*. C'est sans doute un levier de développement que l'on abandonnerait ainsi, mais n'y gagnerait-on pas au change? En effet, le marché public québécois, sans être négligeable, est cependant restreint. Même limitée, une percée sur les marchés publics des États américains ferait probablement plus que compenser la perte de protection ici.

Actuellement, l'Accord ne prévoit pas une telle ouverture pour les provinces et les états, mais des négociations ultérieures sont prévues et pourraient porter sur cette question. Le débat n'est certes pas tranché, mais il importe précisément de le clarifier en adoptant une attitude qui cadre mieux non seulement avec l'esprit de l'Accord de libre-échange mais aussi avec les tendances à long terme de la concurrence internationale et de l'éclatement des marchés nationaux.

L'intervention de l'État, autrement que par les aides à l'exportation et les politiques d'achat gouvernementales, n'est pas pour autant exclue par l'Accord de libre-échange. Elle demeure d'ailleurs souhaitable, ne serait-ce que pour assurer la transition et la réalisation des ajustements nécessaires aux nouvelles règles du jeu. D'ailleurs, sauf pour les restrictions énumérées plus haut, l'ensemble des politiques économiques demeure en général à la disposition des gouvernements. Des mesures peuvent être variées: soutien à la modernisation des entreprises et à la diffusion des techniques, aide au développement ou à la mise au point de prototypes, financement de risques par diverses modalités (fiscalité ou subvention), etc. Certaines pourront être mises en oeuvre pour la seule période de transition, afin de favoriser l'adaptation des entreprises et des travailleurs; d'autres pourront être implantées à plus long terme.

Il ne nous appartient pas ici de préciser quelles pourraient être ces politiques. Il est par contre déjà possible, et souhaitable, de revoir les

mesures et les programmes actuels, afin de les adapter aux nouvelles règles du jeu qu'amène l'Accord de libre-échange entre les États-Unis et le Canada. Il convient d'identifier les mesures qui risquent de contrevenir à l'esprit ou à la lettre de l'Accord, ou d'être modifiées par celui-ci, et d'évaluer la portée de la nouvelle situation ainsi créée. Dans la même veine, il importe de bien reconnaître celles qui demeurent disponibles en vertu de l'Accord de libre-échange et de cerner les conditions de leur application. Enfin, il est essentiel de revoir la politique québécoise de développement scientifique et technique dans un esprit conforme, non seulement à l'Accord de libre-échange entre les États-Unis et le Canada, mais aussi aux nouvelles conditions qu'impose la concurrence internationale.

Par ailleurs, une telle révision s'impose aussi pour assurer l'efficacité des diverses interventions de l'État. Récemment, le Conseil économique du Canada demandait une évaluation complète des coûts et des avantages des programmes spéciaux d'aide aux industries en difficulté, parce que de tels programmes auraient obtenu dans le passé un faible rendement [11]. Cela est donc pertinent pour la période de transition, prévue par l'Accord de libre-échange, qui devrait servir à venir en aide aux entreprises qui en ont besoin.

Le secteur de la science et de la technologie est ici touché à un double titre. D'une part, parce que des entreprises du secteur des hautes technologies seront vraisemblablement affectées par la mise en vigueur de l'Accord de libre-échange et exigeront une aide pendant la période de transition. D'autre part, parce que des programmes favorisant le développement scientifique et technique seront peut-être utilisés ou réclamés pour venir en aide aux entreprises en déclin dans tout secteur, et non seulement dans celui de la haute technologie.

Il nous apparaît donc nécessaire qu'une évaluation de l'efficacité des politiques et des programmes favorisant le développement de la science et de la technologie au Québec soit entreprise dans une optique semblable à celle du Conseil économique du Canada [12].

3.4 Vers une négociation multilatérale

La nécessité d'une diversification de notre commerce de produits de haute technologie, comme nous l'avons vu au chapitre sur le commerce extérieur, fait également ressortir l'importance de l'enjeu des négociations commerciales multilatérales, amorcées dans le cadre de l'accord du GATT. Les entreprises québécoises de haute technologie ont tout intérêt à ce que les règles du jeu s'améliorent partout où les possibilités d'échanges peuvent s'accroître.

Lancée en septembre 1986, cette nouvelle ronde de négociations, dite «Uruguay Round» (puisqu'elle a démarré dans ce pays), est jugée l'une des plus importantes par son programme et semble progresser rapidement. Même si ces négociations ne portent pas directement sur les questions de science et de technologie, elles auront, sur ces sujets, un impact semblable à celui qu'aura l'Accord de libre-échange entre les États-Unis et le Canada, avec cette fois la généralisation de ces effets à l'ensemble des parties contractantes [13]. En plus des sujets concernant les barrières tarifaires et non tarifaires, les services et les investissements, une attention particulière sera accordée à la propriété intellectuelle, ce dernier sujet n'étant pas abordé en substance par l'Accord de libre-échange entre les États-Unis et le Canada.

Ce que l'on peut attendre des négociations commerciales multilatérales ne s'oppose donc pas à l'accord qui a été conclu avec les États-Unis. Les objectifs des deux négociations convergent et favorisent une plus grande libéralisation des échanges. On a d'ailleurs vu que plusieurs dispositions du traité de libre-échange entre les États-Unis et le Canada s'inspirent de l'Accord du GATT (elles incorporent certaines parties ou encore en attendent les résultats, pour, vraisemblablement, les inclure par la suite, comme c'est le cas pour la propriété intellectuelle).

Puisque les négociations multilatérales ont généralement des échéances plus lointaines (les deux dernières ont pris trois ou quatre ans chacune), il était préférable de négocier d'abord avec les États-Unis, et de profiter de la bonne

disposition de l'administration américaine actuelle en faveur du libre-échange. Cela permettait aussi au Canada d'avoir plus de poids dans les discussions, contrairement aux négociations avec de très nombreux partenaires, fait non négligeable d'autant plus que l'Accord avec les États-Unis va probablement influencer les discussions multilatérales.

L'Accord avec les États-Unis ne doit cependant pas faire négliger l'intérêt d'une libéralisation avec d'autres pays importants, comme ceux qui font partie du GATT. Dès lors que de nouvelles négociations commerciales multilatérales sont engagées, elles doivent figurer en bonne place dans l'ordre du jour du développement scientifique et technique.

Conclusion

L'Accord de libre-échange soulève à la fois des espoirs et des craintes. Favorisera-t-il le développement scientifique et technique du Québec ou, au contraire, aura-t-il pour effet de le marginaliser davantage en même temps qu'il recentrera le dynamisme économique au sud du 45e parallèle?

Cet Accord augmentera la concurrence entre les entreprises des deux pays, probablement de façon limitée vu les raisons mentionnées plus haut. C'est par cette concurrence accrue qu'il pourra avoir un effet sur le développement scientifique et technique du Québec.

Toute la question est alors de savoir dans quelle mesure les entreprises québécoises pourront profiter de l'ouverture du marché américain et si elles pourront affronter la concurrence accrue des firmes américaines sur notre propre territoire. Qu'est-ce qui déterminera leur succès ou leur échec? Ce sont sans doute leurs avantages comparatifs qui tiennent à plusieurs facteurs, comme la fabrication sur mesure, le design, la qualité des matériaux, le service après vente, le contrôle de la technologie, etc. Dans presque tous les cas, cependant, une condition semble essentielle: les entreprises devront se maintenir à la pointe du développement de leur secteur.

C'est bien là un enjeu de la concurrence internationale qu'accentue encore un peu l'Accord de libre-échange: les technologies périmées, les produits peu novateurs ne permettront pas plus de gagner de nouveaux marchés que de garder bien longtemps les marchés existants. À défaut de se moderniser, d'acquérir les technologies et les équipements de pointe, de déployer les efforts requis en développement technologique, les avantages possibles résultant de l'Accord de libre-échange ne profiteront pas aux entreprises québécoises et, ici même, les dangers d'une concurrence accrue seront inévitables.

Notes

1 Il faut par ailleurs distinguer les Accords de libre-échange des autres formes d'intégration économique, qui sont par définition plus larges puisqu'elles impliquent, en plus d'un libre-échange, soit une union tarifaire (tarif extérieur commun), une union douanière (harmonisation des législations douanières), un marché commun (libre-circulation des hommes et des capitaux) ou une union économique (harmonisation des politiques économiques nationales). La communauté économique européenne est un exemple non pas d'un marché commun mais d'une union douanière avec harmonisation de quelques politiques sectorielles (ex.: agriculture).

2 On peut trouver une liste détaillée des barrières non tarifaires au commerce entre le Canada et les États-Unis, en ce qui concerne les aspects relatifs à la science et la technologie, dans un document du ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie: *Le commerce canadien dans le secteur de la technique de pointe*, 8 août 1985, pages 76 et suivantes. Elles peuvent être classées sous les rubriques suivantes: l'aide à l'industrie, les barrièresjuridiques, la réglementation, les barrières techniques, la sécurité nationale, les mesures conditionnelles ou spéciales.

3 À l'exception des transports, des télécommunications de base et des services offerts par les médecins, les dentistes et les avocats. Sont également exclus les services offerts par les gouvernements, comme la santé, l'éducation, les services sociaux.

4 Y compris «les chercheurs qui, dans les domainestechnique, scientifique et statistique, effectuent desrecherches pour leur propre compte ou pour lecompte d'une entreprise située au Canada ou auxÉtats-Unis».

5 Voir Polèse et al, op. cit., pages 146-147. Cetoptimisme ressort également de l'étude réalisée parPierre-Paul Proulx pour le compte de la CIDEM, La libéralisation des échanges Canada-États-Unis; ses répercussions économiques sur la ville de Montréal, 1987, pages 392-393.

6 Voir «La réaction des firmes multinationales et l'avenir des filiales canadiennes dans le contexte d'un accord éventuel de libre-échange entre le Canada et les États-Unis», *Les cahiers du CÉTAI*, no 87-08, juillet 1987, pages 16-17.

7 Contrairement aux États-Unis qui visaient plutôt un meilleur accès aux sources d'énergie canadiennes et une libéralisation des investissements.

8 Ainsi, les dépenses de R-D des entreprises québécoises représentaient 0,50 % du PIB en 1980 et comptent pour 0,73 % en 1986. Voir le chapitre 1, tableau 1.4.

9 Pour les investissements de 150 millions de dollars à partir de 1992 et pour les secteurs du pétrole, du gaz et de l'uranium.

10 Le Conseil économique du Canada a publié récemment des prévisions allant dans ce sens dans *Le tremplin commercial. Une évaluation de l'Accord canado-américain*, Rapport synthèse, 1988.

11 Voir: *Sous les feux de la concurrence: l'adaptation dans le secteur manufacturier*, mars 1988.

12 L'OCDE a par ailleurs réalisé l'étude des politiques d'innovation dans plusieurs pays et, plus près de nous, pour les quatre provinces de l'Ouest canadien sous le titre: *La politique d'innovation, Provinces de l'ouest du Canada*, 1988.

13 Le nombre de ces parties sera connu à la fin des négociations; déjà 78 pays ont été représentés aux négociations de septembre 1986.

8

Technologies, travail et main-d'oeuvre

Table des matières

1 Changements technologiques et évolution du volume de l'emploi **194**

1.1 Tertiarisation de l'économie québécoise 194

1.2 Technologies et travail 196

2 Contexte de l'évolution des compétences au travail **198**

2.1 Modifications des compétences 198

2.2 Perceptions divergentes de l'informatisation du travail 199

2.3 Importance de la gestion des ressources humaines 200

3 Formation et changements technologiques **202**

3.1 Besoins nouveaux en formation 202

3.2 Formation appropriée 202

3.3 Contexte présent de la formation professionnelle 203

3.4 Formation de la main-d'oeuvre au Québec 204

3.5 Main-d'oeuvre hautement spécialisée 207

3.6 Décideurs économiques 208

Conclusion **208**

Liste du tableau et des graphiques

Tableau 8.1 Nouvelles professions parues entre 1980 et 1985, selon la Classification canadienne descriptive des professions 193

Graphique 8.1 Tendances de l'évolution sectorielle du volume de l'emploi au Québec, selon un scénario pessimiste 195

Graphique 8.2 Tendances de l'évolution sectorielle du volume de l'emploi au Québec, selon un scénario optimiste 195

Graphique 8.3 Perceptions de l'évolution des compétences à la suite de l'introduction de la machine à traitement de texte (MTT) 200

Graphique 8.4 Dépenses de transfert du gouvernement du Québec, consacrées à la formation professionnelle et à la formation des adultes par les trois principaux ministères ayant juridiction en cette matière, 1982-1983 à 1986-1987 (en millions de dollars) 205

La complexité des rapports existant entre les changements technologiques, le travail et l'emploi est de plus en plus évidente, au fur et à mesure que se précisent nos connaissances. Il est probable aussi, du moins si la transformation de la base industrielle du Québec est réussie, que beaucoup de ces rapports connaîtront, dans les prochaines années, des modifications substantielles. C'est sur cette trame de fond que s'inscrit notre désir de brosser un portrait des changements en cours au Québec, en ce qui concerne l'emploi, les compétences au travail ainsi que la formation.

Les changements que connaissent aujourd'hui les industries québécoises sont importants et diversifiés. Ils touchent à la fois de vieilles industries et de nouveaux secteurs d'activité. Ils occasionnent des déplacements de la main-d'oeuvre et obligent les salariés des entreprises à acquérir d'autres compétences. Ces changements ont donc des répercussions à la fois sur la faculté d'adaptation du système industriel et sur sa capacité de création de nouvelles entreprises.

Ce sont surtout les rapports entre le travail et les technologies dites «nouvelles» qui nous intéressent. Sous cette appellation, l'on trouve, bien sûr, une réalité complexe: l'informatisation des différentes facettes de la production (la robotique, la bureautique, la gestion informatisée, etc.), la recherche et l'exploitation des nouveaux matériaux, les biotechnologies, le laser, etc. Il s'agit, dans tous les cas, de technologies «génériques», c'est-à-dire qu'elles sont mises en oeuvre dans la plupart des secteurs de l'économie.

Dans ce qui suit, nous ne traiterons toutefois que de l'informatisation du travail, au bureau comme à l'usine, qui conditionne, plus que les autres technologies ci-haut mentionnées, la réalité industrielle québécoise. L'implantation de ces technologies génériques a aussi été étudiée davantage que celle d'autres technologies, du moins au Québec. D'ailleurs, c'est dans ce secteur pris au sens large — en informatique, en microélectronique, en bureautique, etc. — que sont apparues la majorité des professions récemment «reconnues» (voir le tableau 8.1).

Tableau 8.1 : **Nouvelles professions parues entre 1980 et 1985, selon la Classification canadienne descriptive des professions**

Nouveau titre de profession	Technologie	Date d'inscription
Expert-conseil en informatique	Informatique	1985
Analyste en information	"	1985
Spécialiste, graphisme automatisé	"	1982
Spécialiste en mini-ordinateurs/micro-ordinateurs	"	1982
Programmeur d'étude logiciel de base	"	1982
Spécialiste en formation, informatique	"	1982
Dessinateur, CAO	Conception assistée par ordinateur	1985
Installateur de radios et d'accessoires d'auto	Microélectronique	1985
Assembleur en avionique	"	1985
Réparateur de jeux électroniques	"	1985
Tôlier de précision	"	1985
Caissier de caisse enregistreuse électronique	"	1980
Opérateur d'unité de traitement de texte	Bureautique	1982
Soudeur au rayon au laser	Laser	1985
Installateur d'antenne parabolique	Satellite	1985
Épisseur de câbles de fibres optiques	Fibres optiques	1985
Installateur de systèmes de chauffage à l'énergie solaire	Solaire	1985
Technicien en aquiculture	Aquiculture	1985
Technicien de commande, centrale nucléaire et usine de production d'eau lourde	Nucléaire	1980
Technicien spécialiste nucléaire	"	1980
Ingénieur nucléaire	"	1980

Source: Conseil économique du Canada, *Innovations, emplois, adaptations*, Ottawa, 1987, p. 4.

1 Changements technologiques et évolution du volume de l'emploi

Une étude de l'OCDE[1], publiée en 1985, prévoit, en ce qui concerne les pays industrialisés occidentaux, que les changements technologiques entraîneront une diminution de l'emploi dans le secteur secondaire; cette baisse serait partiellement compensée par le développement de l'emploi dans le secteur des services. Il est avancé, par ailleurs, que les pertes d'emplois dans le secteur secondaire ne sauraient être compensées par les sous-secteurs de haute technologie qui ne participeraient, pour leur part, que de façon marginale à la création d'emplois.

L'on peut questionner cette prédiction, du moins en ce qui a trait aux technologies génériques, notamment à la lumière des surprises qu'ont souvent réservées, à long terme, les grandes innovations technologiques comme, par exemple, l'imprimerie, la machine à vapeur et l'électricité. Il est néanmoins vrai que, jusqu'à présent, le plus récent virage technologique ne laisse apparaître aucune augmentation radicale de l'emploi dans les sous-secteurs de haute technologie.

Quoi qu'il en soit, les technologies nouvelles semblent bien permettre d'importantes économies dues à des facteurs tels que l'augmentation de la productivité et la rationalisation de la production. Elles stimulent aussi l'offre de nouveaux services, à tel point que leur adoption peut s'imposer pour assurer le maintien d'une position concurrentielle. Aussi chercherait-on en vain les conséquences de l'introduction des nouvelles technologies dans la seule création directe d'emplois hautement qualifiés. On les trouve plutôt à tous les niveaux de la production, que ce soit sur le plan de la gestion, de la conception ou de l'exécution.

Ainsi, dans ce qui suit, il sera question de la position particulière du Québec à cet égard, tant en ce qui concerne les travailleurs les plus spécialisés que les fonctions que l'on n'associait pas encore, hier, aux technologies nouvelles.

1.1 Tertiarisation de l'économie québécoise

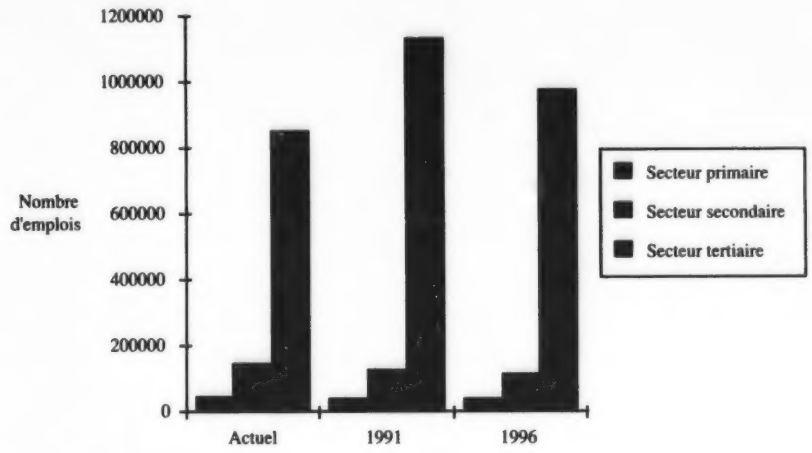
Les études dirigées par Julien et Thibodeau[2] permettent de constater l'évolution d'un nombre important des secteurs d'activité économique, touchés par des technologies basées sur l'électronique telles que l'informatique, les machines outils à commande numérique (MOCN), la robotique, la conception et la fabrication assistées par ordinateur (CAO/FAO) et la bureautique. Ces analyses sectorielles considèrent également la modernisation des technologies mécaniques traditionnelles et d'autres technologies dites de pointe.

L'état du développement technologique de même que les conditions du marché varient considérablement d'un secteur à l'autre. Il est d'ailleurs pratiquement impossible de distinguer leur influence respective sur l'emploi d'un secteur particulier. Ainsi, Julien et Thibodeau considèrent la pénétration sectorielle des nouvelles technologies dans l'économie québécoise comme un facteur parmi tant d'autres influençant les conditions générales du marché.

Ces auteurs s'attendent à une diminution légère du nombre d'emplois des secteurs primaire et secondaire, accompagnée d'une augmentation notable dans le secteur tertiaire, comme en font foi les deux graphiques suivants (8.1 et 8.2). Ainsi, selon deux hypothèses, l'une optimiste, l'autre pessimiste, on prévoit un transfert net d'emplois vers le secteur tertiaire. C'est donc dire que, d'ici 1996, le volume de l'emploi des secteurs primaire et secondaire continuerait de diminuer en termes absolus et relatifs, au Québec.

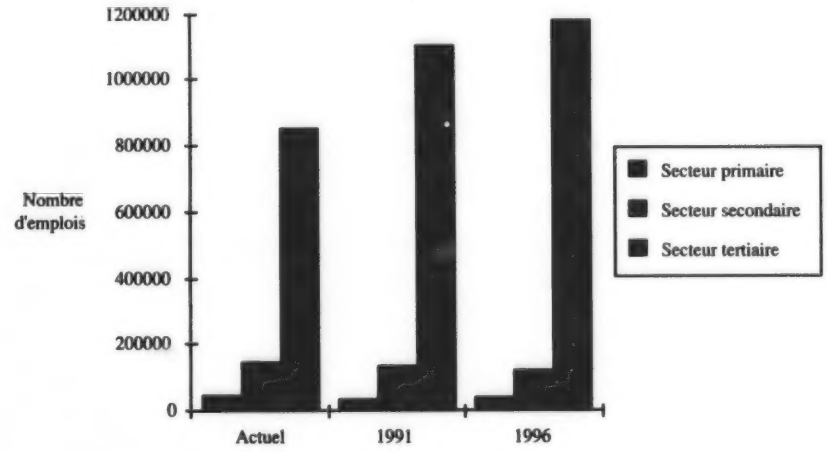
Prenons, comme témoin de l'évolution d'un secteur manufacturier de haute technologie, la performance des fabricants d'aéronefs et de pièces. On y prévoyait, entre 1985 et 1996, la perte de 942 emplois, selon l'hypothèse optimiste et de 4 929 emplois, selon l'autre scénario. Cette prévision ne pouvait cependant tenir compte des importants changements de marché qui ont suivi, par exemple l'octroi du contrat d'entretien des CF-18 à Canadair et l'ouverture de l'usine Bell Helicopter Textron. Ainsi, les résultats réels seraient

Graphique 8.1 : **Tendances de l'évolution sectorielle du volume de l'emploi au Québec, selon un scénario pessimiste**



Source: Compilé d'après les résultats de vingt études monographiques sectorielles, *Impact des nouvelles technologies sur la structure économique du Québec*, sous la direction de Pierre-André Julien et de Jean-Claude Thibodeau, INRS-Urbanisation, UQTR-GREPME et INRS-Énergie.

Graphique 8.2 : **Tendances de l'évolution sectorielle du volume de l'emploi au Québec, selon un scénario optimiste**



Source: Compilé d'après les résultats de vingt études monographiques sectorielles, *Impact des nouvelles technologies sur la structure économique du Québec*, sous la direction de Pierre-André Julien et de Jean-Claude Thibodeau, INRS-Urbanisation, UQTR-GREPME et INRS-Énergie.

meilleurs que dans l'hypothèse pessimiste. Néanmoins, on peut y voir la confirmation de la faiblesse de ce secteur, comme créateur d'emplois, dans un avenir prochain.

Quoi qu'il en soit du cas de l'industrie aéronautique — qui illustre, par ailleurs, le caractère incertain des prévisions –, Julien et Thibodeau envisagent, pour l'ensemble du secteur secondaire, une perte considérable évaluée entre 21 177 et 34 432 emplois, pour l'ensemble du secteur primaire, une diminution de 6 160 emplois et, pour le tertiaire, un accroissement pouvant varier entre 166 576 et 356 396, sur une période qui s'étend du début des années quatre-vingt à 1996.

Les secteurs du secondaire qui pourraient subir les plus grandes pertes d'emplois sont, en ordre décroissant, le vêtement, les fabricants d'aéronefs et de pièces, les scieries, le textile et la chaussure. Pour ce qui est des services, on connaîtrait la plus forte croissance de l'emploi dans l'hôtellerie-restauration, la santé et les services sociaux (en dépit des restrictions budgétaires), ainsi que le commerce de détail. La seule exception du secteur tertiaire concerne l'industrie des assurances, où, dans la meilleure hypothèse, l'emploi augmenterait peu, tandis qu'il diminuerait de façon importante dans un contexte de faible croissance. En fait, le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ), s'appuyant sur les données du ministère de la Main-d'oeuvre et de la Sécurité du revenu (MMSR), affirme que «(...) 85 pour cent des emplois créés [d'ici 1995] le seront dans les services. La plus grande partie de ces emplois ira surtout à l'administration, à la direction, à la vente, au commerce, aux services aux entreprises et aux services personnels»[3].

1.2 Technologies et travail

On ne saurait, il faut le répéter, imputer à l'informatique et à l'électronique la responsabilité de la tertiarisation de l'économie. Il s'agit là d'un processus de transformation séculaire. Il est vrai, cependant, que l'utilisation croissante des nouveaux procédés de technologies génériques favorise ou même accélère ce processus. Le problème, on en conviendra, est de cerner l'apport spécifique des technologies dans les transformations en cours (voir l'encart).

L'introduction des nouvelles technologies dans les lieux de travail s'effectue aujourd'hui, comme avant, afin d'augmenter la productivité des ressources. Cependant, l'on sait que l'éventualité de pertes d'emplois suscite craintes, incertitudes, voire résistances. Bien comprendre la dynamique des changements technologiques en cours nous paraît constituer un préalable essentiel à la maîtrise sociale de ces changements, un élément fondamental pour forger une nouvelle culture industrielle.

Nous commençons à connaître et à mieux comprendre les liens qui existent entre les technologies et le travail. S'il semble encore hasardeux de faire des prédictions à ce sujet, c'est en partie parce que la réalité profonde est complexe et sujette à des influences multiples, difficiles à cerner dans leur spécificité. L'état d'avancement technologique, les conditions des marchés et du travail, la gestion des ressources humaines et physiques sont autant de facteurs pertinents à considérer.

Quoi qu'il en soit, il est dès maintenant possible d'affirmer que la tertiarisation de l'économie québécoise semble vouloir suivre son cours. De plus, il est probable que, dans un avenir rapproché, les technologies modifieront davantage les emplois existants qu'elles n'en créeront de nouveaux. Ces changements technologiques apporteront donc, de façon graduelle, des modifications à la structure professionnelle[4] et auront des conséquences diversifiées selon le corps d'emploi, les procédés industriels spécifiques, les conditions des marchés sectoriels, la gestion des ressources humaines, etc.

Ces transformations, qui se feront progressivement, ne semblent donc pas devoir bouleverser, à brève échéance, nos habitudes. Des changements importants paraissent tout de même inéluctables, vu l'avantage compétitif que donne le recours aux nouvelles technologies génériques. C'est pour cette raison que l'adhésion de tous les partenaires sociaux est nécessaire. Ainsi, dans la section suivante, nous examinerons les conséquences de l'introduction des changements technologiques sur le travail et, en particulier, sur les attitudes et les compétences des salariés et des gestionnaires.

Les nouvelles technologies et les classifications professionnelles

Les études sur l'évolution de l'emploi font souvent appel, afin d'unifier les données et de comparer les entreprises entre elles, aux classifications officielles des emplois. La Classification canadienne descriptive des professions (CCDP), par exemple, constitue un outil important pour mesurer l'état du marché de l'emploi; elle permet de mieux évaluer la nécessité de programmes de création d'emploi, de formation et de réadaptation de la main-d'oeuvre, etc. Elle facilite également les recherches sur les professions, l'organisation des enquêtes, les recensements et la compilation des statistiques.

Toutefois, ces classifications s'avèrent quelque peu inadéquates pour l'étude de l'introduction des nouvelles technologies dans les lieux de travail. La CCDP ignore, par exemple, des distinctions importantes comme celle entre les apprentis, les aides, les adjoints, les assistants, les auxiliaires et les travailleurs qualifiés d'un groupe de base. Elle établit, par ailleurs, des différenciations ardues à repérer de façon uniforme dans les entreprises, par exemple, secrétaire (no 4111 dans la CCDP) et dactylographe, (no 4113). Dans d'autres cas, la CCDP fait des distinctions qui ne semblent pas justifiées, notamment en différenciant les manoeuvres d'un secteur par rapport à ceux d'un autre, plutôt que de créer une catégorie spécifique. Autre source possible de confusion, dans le même grand groupe des sports et des loisirs, on retrouve à la fois le préposé à la patinoire et la vedette de hockey professionnel. Finalement, notons que «très peu d'entreprises utilisent la CCDP comme classification des postes de travail»[5].

En résumé, les distinctions effectuées dans les classifications présentent un caractère hétérogène. Après un premier regroupement opéré selon les secteurs (primaire, secondaire et tertiaire), la CCDP divise les professions du secteur primaire selon leur type d'activité et de matière première; quant aux professions du secteur secondaire, elles sont réparties selon le traitement appliqué aux matières premières (premier traitement, usinage, fabrication, montage et réparation des produits finis), selon les techniques utilisées (chimie, électricité ou autres) ou encore selon la catégorie de produits finis. Les professions du secteur tertiaire, pour leur part, sont classées soit en fonction du genre de travail (tâches effectuées), soit selon le secteur d'activité ou le champ de spécialisation, voire même la discipline.

De plus, les statistiques faites à la suite d'une classification des professions doivent être complétées par des études plus fines du contenu de l'emploi, capables de mettre en évidence les rapports hiérarchiques réels, les modalités pertinentes de la gestion des ressources humaines, les distinctions entre conception et exécution, l'utilisation et la reconnaissance effective des compétences issues ou non des nouvelles technologies[6].

Ces lacunes des classifications professionnelles déjà existantes sont importantes et significatives dans la mesure où l'évolution et la reconnaissance des compétences constituent un enjeu de taille dans la conjoncture actuelle, modifiée par l'introduction des technologies nouvelles. Même si les difficultés de leur application sont inhérentes aux classifications, cela ne nous empêche pas de chercher des solutions pour rendre cet outil plus efficace.

2 Contexte de l'évolution des compétences au travail

Dès les années 1950, ont été mis en évidence les avantages de l'automatisation, phénomène encore relativement jeune. On signalait, à cet égard, l'élargissement des tâches de l'ensemble des travailleurs, l'accroissement de leurs responsabilités et les nouvelles compétences exigées, entre autres, par les coûts des équipements modernes et les pertes importantes entraînées par toute interruption de la production.

Par la suite, et surtout pour s'opposer à cette première position, les tenants du déterminisme technologique ont voulu démontrer que la déqualification du travail était le produit de la volonté d'exercer un plus grand contrôle sur les processus de production, entraînant une diminution de l'autonomie des ouvriers de métier et du droit de regard des travailleurs sur leur propres tâches. La machine elle-même était perçue comme causant, en toute circonstance, des effets similaires que l'on devait alors cerner.

On arrive aujourd'hui à des positions plus nuancées au sujet des effets des nouvelles technologies sur les compétences au travail. Au Québec, les constats des modalités d'implantation des nouvelles technologies ont permis aux chercheurs de sérieusement mettre en doute la thèse du déterminisme technologique[7], tout comme l'ont d'ailleurs fait leurs collègues étrangers. On n'accepte plus cette perspective déterministe qui voudrait qu'une technologie donnée produise toujours des effets similaires, voire identiques, peu importent les conditions précises de son implantation ou de sa gestion. Par ailleurs, rares sont ceux qui affirmeraient que le changement technologique ne comporte aucun inconvénient ni aucune difficulté d'implantation ou de gestion.

Les expériences québécoises d'introduction des nouvelles technologies dans les lieux de travail mettent en lumière la grande diversité des conditions dans lesquelles s'effectuent ces changements, tant au point de vue des différences sectorielles que des forces et des faiblesses particulières à chaque entreprise et, plus spécifiquement, au point de vue de l'organisation et de la gestion des ressources physiques et humaines. Cette diversité est un facteur important qui permet de comprendre la multiplicité des situations et des effets, parfois positifs, parfois négatifs, constatés lors de la mise en application des nouvelles technologies.

Qu'il soit précisé d'emblée qu'en discutant des compétences des travailleurs, nous sommes conscients d'éviter de traiter, sur le plan théorique, du sens précis à accorder à une notion par ailleurs problématique. Nous adoptons, comme d'autres le font, une suggestion de Naville de considérer la notion de compétence de façon très large, c'est-à-dire comme un «rapport social complexe» dont la caractérisation nécessite l'étude de l'intersection de différents systèmes: ceux de formation, de production et de négociation[8].

2.1 Modifications des compétences

L'introduction de la machine à traitement de texte (MTT) dans le secteur tertiaire engendre parfois l'appréhension du personnel de secrétariat concerné qui craint de voir diminuer son intérêt pour le travail, son autonomie dans l'accomplissement des tâches, etc. Par ailleurs, ce personnel espère accroître ses compétences grâce à l'acquisition de nouvelles connaissances (fonctionnement d'appareils nouveaux, etc.).

Or, si les craintes ne sont pas fondées, dans tous les cas[9], l'accroissement des compétences n'est pas, non plus, toujours reconnu au point de vue salarial. Par ailleurs, des changements significatifs (le plus souvent une augmentation notable) peuvent survenir quant au volume de la production et de la charge de travail.

On voit donc que les conséquences de l'introduction de la MTT sont variées. Dans un nombre important de cas, on souligne que celle-ci a rendu le travail «plus riche en contenu et [favorisé] davantage l'interaction sociale»[10]. On note, à cet égard, l'amélioration de facettes du travail aussi importantes que l'autonomie, la diversité et l'importance des tâches, le «feedback» de collègues ou de supérieurs hiérarchiques, les rela-

tions entre collègues et supérieurs. On remarque cependant un certain mécontentement, en ce qui a trait à la non-reconnaissance salariale de l'augmentation des compétences qui découlent de la maîtrise de nouveaux outils de travail.

Mais de tels résultats, favorables pour l'essentiel est-on tenté de conclure, ne sont pas attribuables à la seule introduction d'une nouvelle technologie. En effet, l'expérience montre que la gestion des ressources humaines, le mode d'organisation du travail et le mode d'utilisation de la machine déterminent tous, de façon importante, les conditions de travail et le contenu des tâches.

La division du travail et son organisation exigent que l'on confère des tâches et des responsabilités différentes aux individus présents dans un bureau. De ce fait, chacun d'entre eux aura une perception différente de l'introduction des nouveaux outils de travail.

2.2 Perceptions divergentes de l'informatisation du travail

Un bel exemple de diversité nous est fourni par une analyse des perceptions de quatre groupes de salariés de la fonction publique québécoise (les fonctionnaires, les professionnels, les cadres intermédiaires et les cadres supérieurs[11]) en ce qui concerne l'implantation de la micro-informatique dans leur milieu de travail. Les impacts de la bureautique (MTT, terminaux de visualisation, micro-ordinateurs) sont vécus de façon différente par ces divers groupes.

Ainsi, différents appareils sont utilisés par les quatre groupes et servent alors à des fonctions diverses. Chez les fonctionnaires, la MTT est surtout utilisée dans le travail de bureau (saisie de données, etc.), tandis qu'elle est davantage un outil de traitement des idées dans les travaux de décision, de gestion budgétaire, de planification, de conception, etc., chez les cadres supérieurs, les cadres intermédiaires et les professionnels.

De grands écarts existent entre ces groupes en matière d'information et de consultation pour la définition des besoins et de l'implantation des équipements[12]. Or, si les cadres supérieurs considèrent que l'informatisation a revalorisé leur travail et en a amélioré certains aspects, les témoignages des fonctionnaires laissent croire, au contraire, qu'un nombre relativement important de ces cadres connaissent mal les systèmes informatiques et les logiciels. Ils éprouveraient des difficultés à évaluer ce qui doit être le travail sur les nouveaux appareils. Ainsi, les fonctionnaires s'entendent pour affirmer que les cadres supérieurs et intermédiaires, tout comme eux-mêmes, auraient besoin d'une meilleure formation.

Des difficultés analogues sont rapportées dans les entreprises privées ayant vécu l'informatisation de diverses parties de leurs opérations. Ainsi voit-on, par exemple, des appréciations passablement différentes de la part des employés et des gestionnaires, en ce qui concerne les compétences requises dans le nouveau contexte de l'introduction de la MTT (voir le graphique 8.3 à la page suivante). La vitesse, la précision, l'initiative, le jugement et l'esprit logique sont autant de qualités dont l'évaluation diffère sensiblement d'un groupe à l'autre. Les divergences de perception, entre les gestionnaires et les employés, à propos des changements des compétences sont-elles fondées sur une compréhension et une reconnaissance incomplètes des tâches du travail «refondu»?

Par ailleurs, en ce qui concerne l'informatisation des petites entreprises, on souligne que «le dirigeant semble avoir une meilleure connaissance des impacts de l'informatisation sur ses propres tâches que sur celles de ses employés, sur les relations entre employés ou sur la structure organisationnelle»[13].

En effet, il est permis de croire qu'il existe, à l'heure actuelle, une tendance à sous-estimer la complexité de certaines tâches accomplies sur les nouveaux équipements[14]. Peut-être en est-il de même de la complexité, de l'organisation et de la gestion du travail dans ce nouveau contexte?

Pour plus de 80 % des petites et moyennes entreprises considérées dans une étude récente, il n'existait aucun plan directeur d'informatisation de l'entreprise et aucune étude «coût-bénéfice».[15] Cette situation ne serait pas étrangère à deux constatations significatives de cette étude, à savoir «la difficulté éprouvée par certains diri-

geants à exprimer leurs attentes face à l'organisation de leur entreprise et face aux fonctions que doit remplir le système informatique», et l'écart entre les coûts prévus et les investissements effectués.

Malgré les difficultés dont nous venons de faire état, une majorité des dirigeants a reconnu, comme effets positifs de l'informatisation de l'entreprise, la circulation plus rapide d'une meilleure information, un contrôle plus satisfaisant des opérations, une qualité de vie au travail améliorée, etc. Toutefois, une difficile période d'implantation des technologies nouvelles était signalée par les dirigeants d'entreprise.

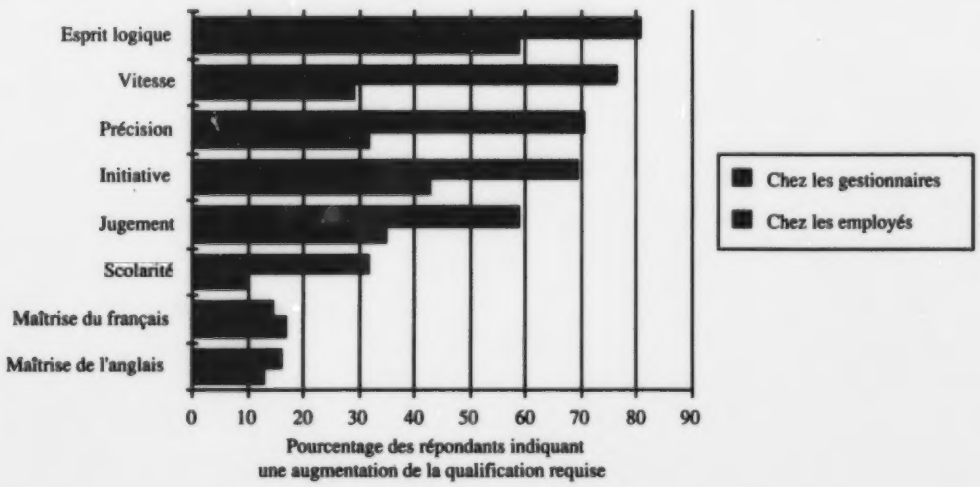
En fait, il ressort de ce qui précède[16], qu'outre des modifications parfois significatives du contenu des tâches et des méthodes de travail, les bouleversements les plus importants se situent peut-être davantage, d'une part, dans les changements apportés à l'organisation et, d'autre part, dans la création de nouveaux produits et de nouveaux services.

2.3 Importance de la gestion des ressources humaines

Dans les industries manufacturières, tout comme dans le tertiaire, il apparaît clair que la gestion des ressources humaines et l'organisation des ressources physiques sont fortement liées et s'influencent réciproquement à bien des égards. Un exemple de l'introduction de la machine-outil à commande numérique (MOCN) illustrera bien notre propos[17].

L'arrivée des MOCN dans les ateliers d'usinage entraîne l'apparition de nouvelles relations entre les diverses étapes du processus de travail. Les opérateurs de MOCN sont dorénavant répartis selon leur rapport aux divers éléments du travail: il y a les opérateurs intervenants (38 % des cas dans cette étude) et les opérateurs surveillants (62 %). La fonction des premiers, «en plus des tâches de surveillance de la machine, [...] comprend des tâches de montage, de réglage, de programmation ou de modification des programmes de la machine», alors que, pour les seconds, le travail se résume à de simples tâches de surveillance.

Graphique 8.3 : **Perceptions de l'évolution des compétences à la suite de l'introduction de la machine à traitement de texte (MTT)**



Sources: Réal Morrissette & André Desjardins, «Impact de la machine à traitement de textes sur les conditions de travail», *Le marché du travail* 7 (4) avril 1986, pp. 60-73; Carmelle Benoit et al., *L'incidence de la machine à traitement de textes sur l'emploi et le travail*, ministère de la Main-d'oeuvre et de la Sécurité du Revenu et ministère du Travail, Montréal, 1984.

Cette division répondrait non pas à des impératifs technologiques, mais bien à des choix effectués par les cadres. Ainsi, la gestion de ces ressources humaines prend-elle une forme différente selon l'atelier. Par ailleurs, cette différenciation, quant à la gestion du personnel, entraîne également des conséquences particulières sur les perceptions que les employés ont de leur propre travail.

Les opérateurs surveillants, pour qui les fonctions de programmation et de conception sont nettement séparées des tâches d'exécution, sont peu nombreux à évaluer que le travail sur MOCN nécessite beaucoup d'initiative. Par contre, les opérateurs intervenants sont unanimes à dire que leur travail sur MOCN en exige beaucoup. Dans l'ensemble, 80 % des opérateurs considèrent que la capacité de jugement est importante dans le travail sur MOCN, mais ce pourcentage est plus élevé dans le cas des intervenants que dans celui des surveillants. Les conclusions sont similaires en ce qui concerne la concentration et l'attention.

Les réponses des employeurs confirment la perception des employés, tout en indiquant une plus grande reconnaissance du degré d'initiative et de responsabilité exigé des opérateurs intervenants, vu les possibilités d'implication de ceux-ci dans la programmation et le montage des pièces. Par contre, dans le cas des opérateurs surveillants, on s'accorde à considérer que le travail sur MOCN exige moins d'esprit d'initiative que la machine-outil conventionnelle (MOC), puisque ces travailleurs n'ont que peu de décisions à prendre. En ce qui concerne l'évaluation de l'attention et de la concentration, les opinions des employeurs et celles des employés concordent.

En résumé, nous retiendrons, de cette section, un certain nombre de constatations. Premièrement, il est difficile, voire impossible, de conclure à l'augmentation ou à la diminution généralisée des compétences des travailleurs lors de l'introduction des nouvelles technologies. Ces compétences varient en fonction des tâches requises. Or, les emplois subissent des modifications selon les données de chaque situation: par exemple, l'organisation des ressources humaines et physiques existant avant l'implantation des nouveaux outils, la façon de planifier les changements et de les mettre en oeuvre, l'organisation projetée du travail, les conditions du marché de l'entreprise en question, etc. On le voit bien, un grand nombre de facteurs influent sur les compétences que devront avoir les travailleurs dans tel travail «refondu».

Deuxièmement, le changement des compétences est parfois l'objet de perceptions différentes chez les acteurs sociaux concernés. Pour expliquer cette constatation, on a avancé l'hypothèse que les intérêts divergeraient, entre autres, au sujet de la reconnaissance des compétences. Il nous paraît utile d'envisager la possibilité que ces divergences soient liées à une connaissance insuffisante de l'évolution des tâches et des compétences qui leur sont associées.

Finalement, s'il est nécessaire que travailleurs et dirigeants acquièrent des compétences nouvelles liées à l'évolution technologique, il nous faut considérer la qualité des efforts déployés pour que la formation corresponde aux attentes. C'est ce dont nous traiterons dans la section suivante.

3 Formation et changements technologiques

3.1 Besoins nouveaux en formation

Nous avons pu constater que l'introduction de nouvelles technologies, telle la MOCN, exige de nouvelles compétences en ce qui a trait aux connaissances des systèmes, à la programmation, etc. De plus, ces nouvelles connaissances ne sont pas limitées à une seule machine, compte tenu des exigences de polyvalence (travail alternatif ou simultané sur plus d'une machine), même si souvent la formation, ou le recyclage professionnel, se caractérise précisément par l'apprentissage du fonctionnement d'un nouvel équipement.

Il est également manifeste que les impacts d'une telle technologie sur les caractéristiques du travail varient considérablement selon la place de l'individu dans le lieu de travail et le mode de gestion des ressources humaines, tout comme nous l'avons vu dans le cas de l'introduction de la MTT. D'importantes différences, sur lesquelles nous reviendrons, ont aussi été mises en évidence.

Par ailleurs, on se rend compte que les nouveaux modes d'organisation de la production ont souvent des conséquences importantes sur les qualités exigées des travailleurs, créant ainsi de nouveaux besoins en ce qui a trait à la formation et à l'adaptation de la main-d'oeuvre[18].

Les «technologies dures» — on pense aux installations, à la machinerie et à l'équipement relevant du processus de production — ont ainsi subi des modifications nouvelles et substantielles dont les conséquences sur la main-d'oeuvre varient selon les aspects de la production. Pour leur part, les «technologies douces», – par exemple, le contrôle statistique des processus, la production et la livraison «juste à temps», ainsi que le changement rapide de l'outillage et des matrices –, entraînent également des changements importants en ce qui concerne les aptitudes exigées des intervenants à toutes les étapes de ces procédés.

Dans tous les secteurs — y compris dans l'industrie primaire, même s'il n'en a pas été question plus haut —, les changements en cours requièrent donc des modifications fondamentales quant à la compétence requise et, par conséquent, à la formation nécessaire pour que les travailleurs puissent s'adapter aux nouvelles conditions.

La constatation, que nous avons déjà faite, des différences nettes entre les perceptions lors de l'introduction de la MTT et de la MOCN, nous semble indiquer le chemin qui reste à parcourir avant de définir, de façon précise, les nouvelles exigences de formation. Dans le cas de la MTT, on se rappellera que les employeurs et les employés saisissaient, de façon passablement différente, les conséquences de l'introduction de la nouvelle technologie sur les compétences; dans l'autre cas, leurs perceptions étaient sensiblement les mêmes. Nous pensons qu'il y aurait peut-être lieu de s'intéresser davantage à ces perceptions, pour mieux cerner les changements concrets suscités, dans les lieux de travail, par l'introduction des nouvelles technologies.

Une étude, citée plus haut[19] et portant sur les opérations effectuées lors de la saisie des données, nous semble intéressante par sa fine mise en lumière de la complexité insoupçonnée des tâches effectuées dans le cadre des nouvelles technologies. À prime abord, ces tâches semblaient pourtant fort simples et ne paraissaient requérir que peu de préparation et de compétences.

Nous connaissons encore peu le travail «refondu» par les nouvelles technologies, ses nouveaux paramètres, sa gestion renouvelée, etc. **Il est permis de croire que d'importants efforts sont encore nécessaires pour préciser la formation qui contribuera le mieux à la création d'une nouvelle culture industrielle.**

3.2 Formation appropriée

Il existe aujourd'hui un vaste consensus voulant que l'introduction des nouvelles technologies informatiques nécessite l'acquisition, par les travailleurs, de nouvelles compétences mieux appropriées au nouveau contexte industriel[20]. Le ministre de l'Éducation et ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science, en discutant

récemment de ces nouveaux besoins en formation initiale de la main-d'oeuvre québécoise, suggérait que la formation générale de base devrait toucher tous les domaines, de la science à la philosophie, en passant par les mathématiques, l'informatique, la culture, les langues, la politique et même l'histoire[21].

Une perspective assez large caractérise également une étude sur l'industrie de l'automobile au Canada, où l'on identifie quatre types de compétences que devraient posséder les travailleurs adaptés aux nouvelles conditions: les compétences de base, les compétences analytiques, l'aptitude aux relations interpersonnelles et les compétences techniques[22]. Nous estimons que cette liste pourrait aussi s'appliquer au travail d'autres secteurs.

Par l'expression «compétences de base», on y désigne les connaissances générales acquises au cours de la formation scolaire (lire, écrire, compter, etc.), ainsi que les compétences professionnelles de base liées à l'obtention et la continuation d'un emploi. Les compétences analytiques, elles, sont constituées de savoirs permettant à la personne qui les détient de colliger des informations, de cerner un problème donné, d'élaborer et de proposer des stratégies de solution et de les mettre en oeuvre. L'aptitude aux relations interpersonnelles fait appel aux capacités de communication nécessaires dans les nouveaux lieux de travail. Finalement, les compétences techniques font bien sûr allusion à des compétences spécialisées, au savoir-faire et aux connaissances propres à un métier.

De ce qui précède, on comprendra que les besoins nouveaux, et les modalités précises permettant d'y répondre, prendront des formes variées. On sait que le travail, dans le cadre des nouvelles technologies, requerra une plus grande capacité d'abstraction, de compréhension et de communication, mais les besoins à cet égard varieront d'un lieu de travail à l'autre, tout comme les moyens de formation et d'adaptation qui seront jugés les plus adéquats. Par ailleurs, s'il est pertinent et utile de distinguer les besoins en compétences de base des besoins en compétences techniques plus spécialisées, cette distinction est parfois difficile à retrouver dans les programmes d'aide à la formation et à l'adaptation de la main-d'oeuvre.

Dans la mesure où la compétence exigée de la main-d'oeuvre est en voie de changer, il est nécessaire de préciser et de veiller à revoir périodiquement la définition des besoins en formation. De plus, l'adéquation entre la formation offerte et les besoins réels doit devenir un souci constant[23].

Dans ce contexte, il est par ailleurs important de signaler l'écart possible entre, d'une part, les besoins généraux de la main-d'oeuvre tels que définis en fonction des intérêts de la société (avoir à sa disponibilité une main-d'oeuvre bien formée et mobile) et, d'autre part, les besoins à court terme des entreprises. L'on ne peut présumer du support financier que pourront consacrer des entreprises de taille moyenne pour rehausser les compétences générales de leur personnel.

Afin de compléter notre évaluation des possibilités et des difficultés en matière de formation professionnelle, nous en examinerons maintenant les besoins et l'offre de services.

3.3 Contexte présent de la formation professionnelle

Au Québec, on remarquait déjà, depuis un quart de siècle, l'expression de certaines tensions qui caractérisent encore la situation actuelle. À l'époque de la commission Parent, il existait des désaccords à propos de la formation professionnelle: devait-elle être de type scolaire ou devait-elle plutôt être encadrée par les représentants des milieux concernés, soit les travailleurs et les milieux d'affaires[24]?

Le Conseil supérieur de l'éducation situe à la fin des années soixante-dix et au début des années quatre-vingt un virage important qui consacrait pour un temps, le deuxième type de formation ci-haut noté. Ce tournant concluait à la nécessité de «recentrer les programmes de formation professionnelle de la main-d'oeuvre sur des finalités économiques et de répondre prioritairement aux exigences et aux besoins du marché de l'emploi»[25].

Une caractéristique de la période récente apparaît être, en effet, le resserrement des liens entre les besoins des industries et la formation, ainsi que l'aide à la formation. Tout comme d'autres, nous accueillons avec optimisme cette orientation nouvelle de la formation. Nous sommes par contre sensibles à l'avis de certains, qui estiment que cette tendance crée une formation professionnelle de plus en plus spécialisée. Nous l'avons déjà signalé, cette situation va à l'encontre de l'opinion selon laquelle la main-d'oeuvre aurait besoin d'une formation générale plus polyvalente et, pour tout dire, mieux appropriée aux conditions nouvelles du travail.

Dans la mesure où la matière grise constitue un facteur de plus en plus important pour toute stratégie industrielle, il paraît nécessaire d'insister sur une formation initiale large et polyvalente qui ne peut plus être considérée comme secondaire, puisque «la façon dont les ouvriers intègrent la technologie influe (...) sur l'apport de celle-ci à la productivité et à la qualité du produit» et aussi sur la qualité de vie des employés[26]. De plus, comme la grande majorité des travailleurs des prochaines années est déjà en place, il faut également, par une formation continue, favoriser l'adaptation de cette main-d'oeuvre aux nouvelles conditions.

Examinons maintenant les efforts consacrés, au cours des dernières années, pour développer une approche éducative qui puisse combler ces attentes.

3.4 Formation de la main-d'oeuvre au Québec

Le champ de la formation de la main-d'oeuvre dépend d'un tel nombre d'organismes que certains l'ont déjà comparé à la «Tour de Babel»[27]. Trois ministères québécois offrent les principaux services de formation, soit celui de l'Éducation, celui de l'Enseignement supérieur et de la Science et celui de la Main-d'oeuvre et de la Sécurité du Revenu[28]. De plus, les onze Commissions de formation professionnelle (CFP), qui relèvent du MMSR, agissent comme intermédiaires entre l'offre de services d'enseignement et la demande des entreprises et ce, en particulier dans le cadre des programmes d'aide à la formation offerts par les deux paliers de gouvernement concernés, soit Québec et Ottawa. Pour le gouvernement fédéral, c'est Emploi et Immigration Canada qui offre ces programmes. Sur le territoire du Québec, les CFP gèrent l'aide à la formation offerte par les deux paliers de gouvernement.

Plusieurs types de formation sont offerts, à partir de la distinction traditionnelle entre la formation initiale (générale et professionnelle) et la formation continue. Dans ce dernier cas, on distingue la formation en établissement (dans une institution d'enseignement ou un organisme de formation reconnu ou désigné par le gouvernement du Québec) et la formation en entreprise. Elles sont assurées soit par le secteur de l'enseignement (public ou privé), soit par un fournisseur d'équipement. Il ne faut pas oublier non plus la formation dite «sur le tas». Par ailleurs, on a de plus en plus recours à la formation «sur mesure», c'est-à-dire à une formation définie en fonction des besoins précis des entreprises. Dans la majorité de ces cas, il incombe aux CFP d'aider à la formulation de ces besoins et à la recherche de l'expertise la plus appropriée.

Examinons, tout d'abord, le cas de la formation initiale. La formation professionnelle du niveau secondaire est, à l'heure actuelle, en pleine mutation . Les programmes en place, le professionnel long et le professionnel court, sont en train d'être remplacés par de nouvelles formules: l'attestation, le certificat et le diplôme d'études professionnelles, dont les modalités sont encore en voie d'être précisées[29]. Cette réforme, discutée et attendue depuis près de dix ans, permettra également de revoir le contenu des cours et de diminuer le nombre de programmes de formation. Elle n'est cependant pas suffisamment avancée pour qu'on puisse en mesurer le succès général.

Pourtant, certaines inquiétudes demeurent. L'équilibre entre la formation générale et la formation plus spécialisée est encore difficile à réaliser, notamment en ce qui concerne le certificat d'études professionnelles. Pour ce qui est de la formation professionnelle, on peut se soucier aussi du fait que les effectifs aient décru de 76,5 % en onze ans, passant de 107 095 inscriptions en 1976-

1977 à 25 164 en 1987-1988; durant la même période, les incriptions totales au secondaire sont passées de 594 778 à 380 225, soit une baisse de 36,1 %.

Au niveau collégial, la situation générale de l'enseignement professionnel paraît meilleure: à titre d'exemple, la clientèle totale des cégeps a augmenté de 15,4 % entre 1977 et 1986, tandis que celle de la formation professionnelle s'est accrue durant cette période de 14,7 % (de 56 356 à 64 642)[30].

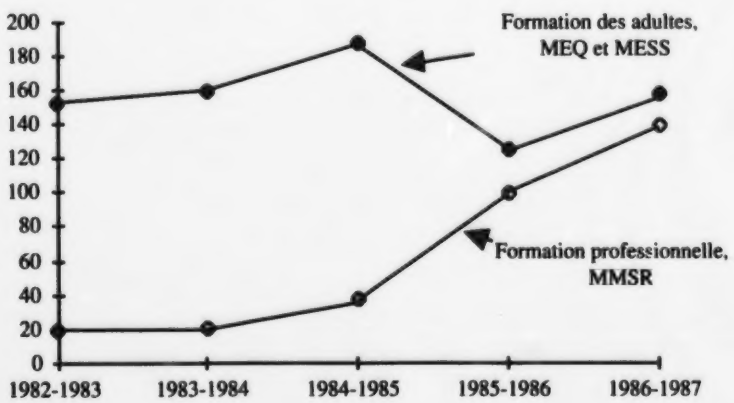
Une révision des programmes du collégial est en cours depuis le début des années quatre-vingt, et un de ses objectifs est d'adapter les contenus aux nouvelles réalités technologiques. Ainsi, plusieurs spécialités de formation ont connu des réformes importantes, notamment des programmes touchés par les changements technologiques comme l'électrotechnique, l'électronique, la mécanique, les techniques de génie mécanique, les techniques de bureau, etc.

Il faut par ailleurs noter, dans le cadre d'une formation axée sur les nouvelles technologies, l'importance des centres spécialisés des cégeps; leur collaboration avec l'industrie et le développement de leur compétence particulière sert bien leur fonction, entre autres, de formation spécialisée.

Le renforcement des liens entre le milieu scolaire et le milieu du travail constitue ainsi une préoccupation majeure des réformes et des activités en cours, tout comme l'accent mis sur le recyclage et l'adaptation de la main-d'oeuvre. Aussi, depuis la signature en février 1987 d'une entente entre Ottawa et Québec au sujet de la formation professionnelle[31], a-t-on assisté, en cette matière, à un transfert significatif de fonds et de responsabilités, du MEQ au MMSR (voir le graphique 8.4). En 1986-1987, le MMSR gérait 139,3 millions de dollars en dépenses de transfert affectées à la formation professionnelle; au MEQ et au MESS, la somme correspondante était de 157,4 millions de dollars pour la formation des adultes. Cela représente, pour ce qui est de ces dossiers, un nouvel équilibre entre ces ministères[32].

Par ailleurs, le MMSR gérait ses propres programmes au coût d'environ 39 millions de dollars, en 1985-1986[33]. Or, il est évident que tous

Graphique 8.4: **Dépenses de transfert du gouvernement du Québec, consacrées à la formation professionnelle et à la formation des adultes par les trois principaux ministères ayant juridiction en cette matière, 1982-1983 à 1986-1987 (en millions de dollars).**



Source: Comptes publics du gouvernement du Québec.

les programmes québécois de développement de la main-d'oeuvre ne sont pas aussi pertinents les uns que les autres à la problématique de l'adaptation de la main-d'oeuvre aux nouvelles technologies, certains programmes visant l'entrée sur le marché du travail de groupes particuliers (par exemple, «Transition-travail»), d'autres visant clairement, au contraire, l'adaptation aux nouvelles technologies («Recyclage et perfectionnement»).

De la même manière, les cours d'éducation aux adultes comprennent un éventail de formations dont l'intérêt pour notre propos, est variable[34]. Quoi qu'il en soit, nous voyons, dans le transfert net de responsabilités décrit plus haut, une confirmation de l'accent mis progressivement sur le recyclage et le perfectionnement de la main-d'oeuvre en emploi, plutôt que sur sa formation initiale.

En ce qui concerne le recyclage et le perfectionnement de la main-d'oeuvre, les changements ressemblent à ce que nous avons vu pour la formation initiale. Ainsi, le rôle des industries augmente dans le cadre de la formation professionnelle, autant pour la planification des actions que comme lieu de réalisation des programmes.

Dans la foulée des derniers accords Ottawa-Québec, le gouvernement fédéral, par exemple, diminuera progressivement sa participation au perfectionnement «standardisé», soit l'achat de cours dans les établissements scolaires québécois. La part de la formation en établissement chutera de 139 millions de dollars, en 1985-1986, à 85 millions de dollars, en 1988-1989; en contrepartie, une somme croissante sera consacrée à la formation sur mesure: 13,9 millions de dollars en 1986-1987, 32,7 millions de dollars en 1987-1988 et 54 millions de dollars en 1988-1989. Ce retrait graduel d'Ottawa des programmes standardisés de formation professionnelle et l'importance accrue de la formation sur mesure laissent craindre que l'orientation actuelle des politiques et des programmes québécois en matière de formation de la main-d'oeuvre n'aille à l'encontre de l'augmentation des compétences générales, dont il a été question plus haut.

La formation sur mesure nous semble appropriée, selon toute probabilité, pour répondre de façon efficace et rapide aux besoins légitimes exprimés par les entreprises eu égard à la formation continue de leur personnel. Toutefois, **le développement sain et continu de l'économie nous semble exiger le maintien d'un juste équilibre entre, d'une part, les besoins particuliers et immédiats des entreprises et des travailleurs et, d'autre part, une formation reconnue, assurant la polyvalence et la capacité d'adaptation rapide et dynamique de la main-d'oeuvre québécoise.**

Or, comme nous l'avons dit plus haut, la formation professionnelle recouvre, en fait, un ensemble hétérogène d'activités. Ainsi, au Québec, les quelque 173,8 et 134,9 millions de dollars déboursés respectivement en 1985-86 et 1986-87[35] par le gouvernement fédéral pour la formation professionnelle, servent à plusieurs fins: intervenir auprès des chômeurs, préparer à la formation professionnelle, pallier la pénurie de main-d'oeuvre spécialisée, aider les entreprises à financer leurs activités de formation, favoriser le développement des infrastructures pédagogiques en subventionnant l'acquisition d'équipements specialisés, etc. Il est, d'ailleurs, difficile d'exclure d'emblée l'un ou l'autre de ces aspects de notre évaluation des efforts consacrés à la formation professionnelle. L'adaptation aux nouvelles technologies constitue souvent un objectif parmi tant d'autres de ces programmes et nous avons déjà fortement souligné l'importance de développer davantage, chez la main-d'oeuvre québécoise, les compétences de base.

Dans les programmes fédéraux, regroupés maintenant sous le titre Planification de l'emploi, on trouve de plus une intervention auprès des chômeurs, celle-ci passant davantage par des programmes d'insertion à l'emploi. On vise davantage à contrer les pénuries de main-d'oeuvre et à prévenir le chômage par le biais de programmes assurant, aux salariés dont les emplois sont menacés ou modifiés par des changements technologiques ou des changements du marché, l'accès à la formation professionnelle. Enfin, le rôle des entreprises dans la planification des formations est accentué. Dans plusieurs des nouveaux programmes, le choix, en matière d'éva-

luation des besoins et des lieux de formation, revient d'abord aux entreprises. Même les règles de certains programmes à l'intention des individus en chômage font de l'entreprise le lieu direct d'intervention.

Le Québec aussi, nous l'avons vu plus haut, a ses propres programmes, tel celui de soutien à la formation en entreprise. On y trouve, entre autres, l'objectif de répondre à des besoins de formation liés aux changements technologiques. On voit donc que d'importants efforts sont consacrés à la formation et à l'adaptation de la main-d'oeuvre semi-spécialisée ou spécialisée.

3.5 Main-d'oeuvre hautement spécialisée

Dans ce qui précède, une grande partie de la réalité des nouvelles technologies a été passée sous silence. Ironiquement, il s'agit des individus et des postes qui sont en quelque sorte les plus rapprochés de cette réalité: les scientifiques, les ingénieurs et les autres professionnels travaillant quotidiennement dans des champs directement créateurs ou utilisateurs des nouvelles connaissances et pratiques scientifiques et technologiques.

Il est difficile de faire le point sur les mesures entreprises au Québec[36], soit par les universités elles-mêmes soit par d'autres intervenants publics et privés, pour soutenir et encourager la mise à jour constante, par les professionnels, des connaissances et des techniques à la fine pointe de leur domaine. Il nous paraît également impossible d'identifier avec précision les initiatives qui auraient le mieux assuré, voire augmenté, la compétence des chercheurs universitaires québécois ainsi que des professionnels pourtant touchés quotidiennement par cette réalité.

Des initiatives isolées nous sont connues, comme ce phénomène nouveau de la formation sur mesure en matière de hautes technologies, offerte dans les universités, et dont l'enseignement à l'École polytechnique constitue un exemple. Ce type de formation peut être mis en place dans le cadre d'entente entre les entreprises et les universités. C'est le cas notamment de l'accord intervenu entre la Faculté de l'éducation permanente de l'Université de Montréal et les Systèmes d'information Bell, à propos du développement de systèmes intégrés de télécommunications, de l'informatique et de la bureautique. Cette entente stipule que la Faculté aura la responsabilité d'assurer la formation fondamentale (compréhension du fonctionnement des organisations) aux salariés d'entreprises lors de l'installation de systèmes et que les Systèmes d'information Bell seront responsables du choix des outils et de la formation pratique, c'est-à-dire de la spécialisation.

Enfin, certaines expériences de formation universitaire, qui était offerte conjointement par les universités et par les entreprises, ont donné lieu à des collaborations entre les différents niveaux de formation. C'est le cas notamment de Bell-Northern qui, en collaboration avec des enseignants de l'Université du Québec à Hull et de la polyvalente Mont-Bleu, ont installé un mini-laboratoire d'optoélectronique. L'objectif pédagogique de ce laboratoire est de dépasser les difficultés des élèves à saisir le fonctionnement des dispositifs optoélectroniques (fibre optique) en leur permettant de les manipuler et de les expérimenter.

L'ampleur globale de telles initiatives nous échappe pourtant, tout comme celle des efforts systématiques qui pourraient être faits en ce qui concerne les professions, un domaine où les nouveaux procédés et les nouvelles connaissances ne cessent de se faire connaître. Dans une étude publiée en 1986, l'Office des professions du Québec déplorait l'insuffisance sinon l'absence d'activités «de formation de base en informatique et de sensibilisation aux nouvelles technologies», pour la plupart des professions. Dans cette étude, on constate que l'absence de suivi, en ce qui a trait aux nouvelles technologies et à leur éventuelle exploitation professionnelle, préoccupe l'Office[37].

La nécessité d'une étude spécifique de cette question[38] demeure ainsi très actuelle. En effet, il nous est présentement impossible de mesurer l'ampleur des efforts consentis et encore moins d'évaluer si les mesures existantes répondent aux nouveaux besoins.

3.6 Décideurs économiques

Il faut souligner, en dernier lieu, que de nombreux programmes, gérés par les Commissions de formation professionnelle, sont offerts tant aux employés qu'aux dirigeants d'entreprise. De même, le ministère de l'Industrie et du Commerce met à la disposition des «nouveaux entrepreneurs» des services pour les familiariser avec le monde des nouvelles technologies[39]. De telles mesures doivent être maintenues et améliorées, car il est important – nous l'avons maintes fois souligné – que les chefs d'entreprises connaissent les possibilités et les limites des nouvelles technologies. À cet effet, il faut espérer, de plus, que tous les efforts nécessaires seront consacrés pour rendre appropriée la formation initiale, notamment dans les écoles d'administration et de commerce.

Conclusion

L'évolution de la structure socio-professionnelle de l'emploi au Québec semble vouloir, dans un avenir immédiat, suivre le courant qui domine en Amérique du nord, soit la tertiarisation de l'économie. Les changements technologiques, qui touchent tous les secteurs, demeurent un facteur important dans les modifications en cours.

Il est difficile de cerner les effets produits uniquement par les technologies lors de leur introduction dans les processus de travail, car trop de facteurs entrent en jeu: le marché, les conditions de travail, la préparation et la mise en oeuvre des changements technologiques et, finalement, l'ouverture des travailleurs et surtout des dirigeants d'entreprises face à ces changements.

Si les nouvelles technologies permettent d'augmenter la productivité, on reconnaît, par ailleurs, que le nombre d'emplois disponibles diminue parfois selon le secteur, selon la tâche visée, etc. Par contre, on peut espérer aussi que les nouvelles technologies permettront de développer une concurrence accrue de la part des entreprises québécoises. Dans certains secteurs, la création, auparavant impossible, de nouveaux produits et services caractérise l'implantation des nouvelles technologies. Bref, sans louanger le «progrès» technologique inéluctable, il est clair que la société québécoise pourrait bénéficier de la compétitivité accrue de ses entreprises, qui résulterait du recours aux nouvelles technologies, si elle prenait, bien sûr, les moyens nécessaires pour en assurer une plus grande maîtrise sociale.

Il ne faut pas conclure que l'introduction des nouvelles technologies dans les divers aspects du travail aura nécessairement, comme conséquence immédiate, de rehausser l'intérêt pour les tâches concernées ou d'accroître le degré de compétences exigé. Mais l'inverse non plus n'est pas certain. Les conditions internes locales, les conditions de marché et les conditions de gestion des ressources humaines constituent autant de facteurs, parmi tant d'autres, dont il faut tenir compte.

Il peut être utile, toutefois, de reconnaître et d'analyser davantage les éléments qui inquiètent ou posent problème. On peut ainsi penser aux modifications des tâches, des responsabilités existantes et des modalités de gestion des ressources humaines et physiques, aux modifications du statut de l'emploi lors de l'introduction des technologies nouvelles, aux conditions dans lesquelles s'effectuent ces changements et aux modalités d'adaptation envisagées, etc. Il est nécessaire de prévoir les besoins et d'y répondre dans la mesure du possible. Mieux comprendre les conséquences, pour le travail, et la gestion des ressources humaines, des diverses expériences d'introduction de nouvelles technologies, nous paraît indispensable pour assurer une plus grande maîtrise sociale des technologies.

À l'heure actuelle, des moyens relativement importants sont mis en place pour assurer la formation et l'adaptation des divers agents sociaux aux nouvelles conditions économiques. Des changements sont en cours pour mieux former la

main-d'oeuvre future afin qu'elle soit apte à relever les défis du travail dans le cadre des nouvelles technologies. Il est à espérer que ces efforts continueront et toucheront de nouveaux secteurs qui sont tout aussi importants, tels l'administration et le commerce.

Les efforts de recyclage et d'adaptation des travailleurs en poste et des dirigeants d'entreprises augmentent en fonction des changements technologiques. D'importantes modifications, apportées lors des dernières années en ce qui concerne les responsabilités ministérielles à l'intérieur du Québec et la division des responsabilités entre les niveaux fédéral et provincial, font en sorte que l'on semble désormais privilégier une formation axée sur les besoins particuliers des entreprises et sur les travailleurs en poste.

Il est important de maintenir un juste équilibre entre, d'une part, les besoins particuliers en formation et d'autre part, la nécessité d'assurer une formation de base solide et large. Ainsi, il faut espérer que l'on suive de près les expériences nouvelles que le Québec s'apprête à vivre en matière de formation professionnelle et d'adaptation de la main-d'oeuvre.

Par ailleurs, dans la mesure où l'ouverture aux changements technologiques et les conditions de leur implantation semblent dépendre, en tout premier lieu[39], de la connaissance qu'en ont les dirigeants d'entreprises, il demeure essentiel que ceux-ci se familiarisent avec les nouvelles technologies et suivent de près l'évolution de ce domaine.

Notes

1 OCDE, *Technologie et emploi, Rapport du groupe de travail sur les incidences sociales de la technologie de l'OCDE*, Paris, Organisation de Coopération et de Développement Économique, 1985.

2 Voir un résumé préliminaire de ces études d'envergure dans Emmanuel Nyahoho, «Impact des changements technologiques dans des secteurs d'activité économique du Québec et évolution structurelle de l'emploi», *Le marché du travail* 7 (5), mai 1986, pp. 58-75. Plus de trente monographies sectorielles ont été publiées sous le titre *Impact des nouvelles technologies sur la structure économique du Québec* par Pierre-André Julien, Jean-Claude Thibodeau et leurs collaborateurs de l'INRS-Urbanisation, l'UQTR-GREPME et l'INRS-Énergie.

3 MEQ, *L'emploi et les carrières à l'aube des années 1990*, Québec, ministère de l'Éducation du Québec, 1987, p. 105.

4 Nyahoho, «Impact des changements technologiques», *op. cit.*

5 Louis Hébert et Jean Lorrain, *Les sténodactylos*, Trois-Rivières, INRS-Urbanisation/GREPME-UQTR, janvier 1987, page 25.

6 Voir, outre les textes cités à cet égard dans ce chapitre, Pierre Drouilly et Dorval Brunelle, «Une évaluation critique de la classification socio-économique des professions», *Interventions économiques*, no 19, 1988, pp. 185-202.

7 Bureau de coordination de la recherche sur les impacts de l'informatisation sur le travail et l'emploi (Conférence sur l'électronique et l'informatique), *Rapport final*, Québec, ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, décembre 1986, p. 47; Céline St-Pierre, «Le tertiaire en mouvement: bureautique et organisation du travail. Itinéraire d'une recherche», pp. 185-198 dans Diane Tremblay (dir.), *Diffusion des nouvelles technologies, Stratégies d'entreprises et évaluation sociale*, Montréal, Éditions Saint-Martin, 1987.

8 Pierre Naville, *Essai sur la qualification du travail*, Paris, 1956; cf. Catherine Teiger et Colette Bernier, «Informatique et qualifications: les compétences masquées», pp. 255-267, dans Diane Tremblay (dir.), *Diffusion des nouvelles technologies, Stratégies d'entreprises et évaluation sociale*, Montréal, Éditions Saint-Martin, 1987.

9 Voir, par exemple, Denis Roy, «Les attitudes des secrétaires face à la machine à traitement de textes», *Gestion*, novembre 1983: 10-14.

10 Réal Jacob et al., *Étude descriptive sur l'impact du traitement de texte sur la qualité de la vie au travail tel que perçu par le personnel de soutien administratif d'une organisation publique*, Trois-Rivières, UQTR/Laboratoire en économie et gestion des systèmes de petites dimensions, 1985, page 28.

11 Groupe de recherche sur l'informatisation de la société, *L'informatique et ses impacts socio-professionnels, le cas de la fonction publique*, Québec, GRIS, Faculté des sciences sociales, Université Laval, 1987. Quatre volumes traitent respectivement des fonctionnaires, des professionnels, des cadres intermédiaires et des cadres supérieurs.

12 Groupe de recherche sur l'informatisation de la société, *L'informatique et ses impacts socio-professionnels, le cas de la fonction publique. Les cadres supérieurs*, Québec, GRIS, Faculté des sciences sociales, Université Laval, 1987, par exemple pp. 63-64.

13 Louis A. Lefebvre, Élisabeth Lefebvre et Jean Ducharme, *L'introduction et l'utilisation de l'informatique dans les petites entreprises: étude des perceptions et des attentes de leurs dirigeants. Sommaire*, Laval (Québec), Centre canadien de recherche sur l'informatisation du travail, février 1987, p. 12.

14 Voir: Colette Bernier (avec la collaboration de Catherine Teiger Cailloux), *Nouvelles technologies: qualifications et formation. Les emplois de soutien dans le secteur de l'éducation*, Montréal, Institut de recherche appliquée sur le travail, janvier 1988.

15 Louis A. Lefebvre, Élisabeth Lefebvre et Jean Ducharme, *L'introduction et l'utilisation de l'informatique dans les petites entreprises: étude de perceptions et des attentes de leurs dirigeants*, Montréal: Centre de recherche en gestion, Université du Québec à Montréal, septembre 1986.

16 Voir également le secteur des assurances et des services financiers, Rollande Pinard et Thierry Rousseau, «Procès de travail et informatisation dans les assurances et les banques au Québec», *Cahiers de recherches sociologiques 3* (2), octobre 1985, pp. 25-55; O. Bertrand et T.J. Noyelle, *L'évolution des emplois tertiaires, informatisation, restructuration, formation*, Paris, CEREQ, février 1985.

17 Deux volets de cette étude de cas sont traités dans: Gabriel Laroche, "L'impact de la machine-outil à commande numérique sur l'emploi et les ressources humaines de l'entreprise", *Le Marché du travail 8*, (4) avril 1987, pp. 72-79 et Carmelle Benoit et Jacques Brutus, "L'impact de la machine-outil à commande numérique sur l'organisation du travail et les conditions de travail", *Le Marché du travail 8* (5) mai 1987, pp. 62-68.

18 Cette sous-section s'inspire du rapport du Groupe d'étude sur les ressources humaines dans l'industrie automobile, *Industrie de l'automobile. Les gens avant tout*, Ottawa, ministère des Approvisionnements et Services Canada (Emploi et Immigration Canada), 1986.

19 Colette Bernier, *Nouvelles technologies*, 1988.

20 Voir, par exemple, Christian Payeur, *L'école et l'emploi. Pour une problématique formation-emploi renouvelée*, Sainte-Foy, Centrale de l'enseignement du Québec, 1987; Margaret Lehning, «The Future of Education», *Futures Forum* 5 (1), février 1988, p. 2; William F. Miller, «Higher Education and the New

Economy», Menlo Park, CA, SRI International, 1986; Paul S. Adler, «Automation et qualifications. Nouvelles orientations», *Sociologie du travail 29* (3) 1987, pp. 289-303.

21 Claude Ryan, «La formation générale: un défi commun», allocution du 8 avril 1988 dans le cadre du colloque «Du cégep à l'université: pour une formation générale équilibrée», Faculté des arts et des sciences, Université de Montréal.

22 Rapport du groupe d'étude, *Industrie de l'automobile*, op. cit.

23 Cf. Conseil du patronat du Québec, *Une évaluation du climat socio-économique au Québec. Recherche effectuée auprès des membres corporatifs*, Montréal, 1er juillet 1988.

24 Jean-Pierre Charland, *Histoire de l'enseignement technique et professionnel 1867 à 1982*, Québec, Institut québécois de recherche sur la culture, 1982, p. 347.

25 Conseil supérieur de l'éducation, *Le perfectionnement de la main-d'oeuvre au Québec: des enjeux pour le système d'éducation*, novembre 1987, pp. 14 et ss.

26 Rapport du groupe d'étude, *Industrie de l'automobile*, op. cit., p. 68.

27 Voir l'éditorial du *Technologue*, mai 1988, pp. 4-5.

28 D'autres services de formation ne sont pas considérés dans ce qui suit, par exemple les services d'orientation et de formation offerts aux immigrants par le ministère des Communautés culturelles et de l'Immigration, les services aux agriculteurs des instituts de technologie agricole (Agriculture, Pêcheries et Alimentation), etc.

29 Voir Conseil supérieur de l'éducation, *Une autre étape pour la formation professionnelle au secondaire*. Projets d'amendements au régime pédagogique, Avis au ministre de l'Éducation, Sainte-Foy, décembre 1987.

30 *Effectifs des cégeps à l'enseignement régulier, automne 1977 à 1987*. Bulletin statistique, Recherche et développement, DGEC, Ministère de l'enseignement supérieur et de la Science.

31 Voir, à ce sujet, Conseil des collèges, *Les accords Québec-Ottawa en matière de formation de la main-d'oeuvre et leur impact sur l'éducation des adultes au collégial*, février 1986.

32 Par ailleurs, 12 millions de dollars sont transférés au ministère des Communautés culturelles et de l'Immigration (MCCI) pour l'enseignement des langues.

33 Il s'agissait de deux programmes: celui de recyclage et de perfectionnement et celui de soutien à la formation en entreprise.

34 Un échantillonnage récent indiquait que quelque 40 % des cours offerts en éducation des adultes étaient pertinents au travail. Nous ne savons pas s'il est possible d'appliquer ce pourcentage à d'autres domaines. Voir M.S. Devereaux, *Une personne sur cinq*, Statistique Canada et Secrétariat d'État, cité dans Marie Lamarre, *Le perfectionnement et le recyclage de la main-d'oeuvre dans quelques pays industrialisés*, Conseil supérieur de l'éducation, Sainte-Foy, 1988, p. 64.

35 Communication, Emploi et Immigration Canada, juillet 1988. Nous avons retenu les achats de formation en établissement (excluant les allocations aux stagiaires et les montants alloués en vertu de l'«article 39»), la formation générale dans l'industrie et la formation dans les métiers en pénurie de main-d'oeuvre spécialisée (programmes interrompus à compter de septembre 1985) et la caisse d'accroissement des compétences professionnelles (toute nouvelle approbation de projet terminée en novembre 1984).

36 Le Conseil des sciences du Canada fait état de certaines expériences canadiennes dans *Chacun y trouve son profit: la collaboration université-entreprise dans la formation continue des scientifiques et des ingénieurs*, Ottawa, septembre 1987.

37 Alain Soucy, *La révolution informatique et la pratique professionnelle*, Quebec, Office des professions du Quebec, 1986, page 77.

38 Ibid.

39 Cf. Pierre-André Julien, Jean-Bernard Carrière, Louis Hébert, *La diffusion des nouvelles technologies dans trois secteurs industriels*, Sainte-Foy, Conseil de la science et de la technologie, avril 1988.

40 Ibid.

Annexes

Annexe 1: Membres du Conseil de la science et de la technologie

Président

M. Maurice L'Abbé
Conseil de la science et de la technologie

Membres

M. François Ameye
Directeur général
Produits composites
Société d'électrolyse et de chimie
Alcan ltée (SECAL)

M. Clément Bernier
Directeur général
Cégep de Victoriaville

M. André Biron
Directeur adjoint
Direction des études supérieures
et de la recherche
École polytechnique de Montréal

M. Serge Fournier
Directeur général
Laboratoire BNR Ile-des-Soeurs

M. Toby Gilsig
Vice-président
Innovation technologique
Hydro-Québec

M. John Jonas
Professeur-chercheur ARISC - CRSNG
Transformation de l'acier
Département de génie métallurgique
Université McGill

M. J. Peter Jones
Vice-doyen à la recherche
et aux études de 2e et 3e cycles
Université de Sherbrooke

M. Guy Laberge
Président et chef de direction
Lavalintech inc.

Mme Nadia Magnenat-Thalmann
Professeure titulaire
École des Hautes Études Commerciales

M. Donna Mergler
Professeure-chercheure
et directrice associée
Sciences biologiques
Université du Québec à Montréal

Mme Andrée G. Roberge
Présidente
Commission de la recherche
Université Laval

M. Raymond Roberge
Chef de groupe
Gestion de projets
Bomem inc.

M. Raymond Trudeau
Avocat
Fetherstonhaugh & Co.

Membres observateurs

M. Marcel Gilbert
Sous-ministre
Ministère de l'Enseignement
supérieur et de la Science

M. Guy Bertrand
Président et directeur général
Centre de recherche industrielle du Québec

M. Jacques L'Écuyer
Président
Conseil des universités

Substituts des membres observateurs

M. Guy Létourneau
Sous-ministre adjoint
Ministère de l'Enseignement
supérieur et de la Science

M. Richard Beaudry
Vice-président
Développement et marketing
Centre de recherche industrielle
du Québec

M. Bernard Bonin
Président
Commission de la recherche
universitaire
Conseil des universités

Secrétaire

M. Camil Guy
Conseil de la science et de la technologie

Annexe 2: Membres du comité du Rapport de conjoncture

M. Maurice L'Abbé
Président

Monsieur Richard Beaudry
Vice-président
Développement et marketing
Centre de recherche industrielle du Québec
(CRIQ)

M. Bernard Bonin
Président
Commission de la recherche universitaire
Conseil des universités

M. Camille Limoges
CREST-UQAM
Université du Québec à Montréal

Mme Andrée G. Roberge
Présidente
Commission de la recherche
Université Laval

M. Camil Guy
Conseil de la science et de la technologie
Secrétaire

Annexe 3: Publications du Conseil de la science et de la technologie

Le rapport de conjoncture

Science et technologie
Conjoncture 1988
(septembre 1988)

Science et technologie
Conjoncture 1985
Vol. 1: Les enjeux
Vol. 2: La situation
(avril 1986)

Les avis

La performance du Québec dans le cadre de la politique fédérale d'impartition
(avril 1988)

La politique des subventions de contrepartie et les universités du Québec
(novembre 1987)

La participation des femmes en science et technologie au Québec
(septembre 1986)

L'emploi des diplômés en sciences sociales et humaines dans l'entreprise
(mars 1986)

Le développement industriel des biotechnologies au Québec
(mai 1985)

Le programme de soutien à l'emploi scientifique
(juin 1984)

Les technologies de l'information
(février 1984; épuisé)

Le virage technologique
(février 1984; épuisé)

Les bilans de l'activité scientifique et technologique des régions du Québec

Lanaudière
(à paraître)

Québec
(décembre 1987)

Côte-Nord
(juin 1987)

Est-du-Québec
(février 1987)

Outaouais
(juin 1986)

Abitibi-Témiscamingue
(avril 1985)

Estrie
(novembre 1984)

Mauricie—Bois-Francs—Drummond
(avril 1984)

Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau
(février 1983)

Les mémoires, rapports et comptes rendus

Les conditions du développement technologique de l'entreprise en région — Les actes d'un colloque
(à paraître)

La diffusion des nouvelles technologies dans trois secteurs industriels, par Pierre-André Julien, Jean-Bernard Carrière et Louis Hébert
(mai 1988)

Les avantages fiscaux associés aux activités de recherche et de développement — Mémoire
(mars 1988)

Sciences sociales et transformations technologiques — Les actes d'un colloque
(juin 1987)

Les conséquences de la décentralisation régionale des activités de R-D, par Robert Lacroix et Fernand Martin
(mai 1987)

L'organisation de la politique scientifique et technologique au Québec — Document de réflexion
(novembre 1986)

Recherche et formation en biologie végétale au Québec, par Pierre Morisset et Rose-Marie Pelletier
(octobre 1986)

La collaboration université-entreprise et le financement de la recherche universitaire — Mémoire à la Commission permanente de l'éducation à l'occasion de la consultation générale sur les orientations et le cadre de financement du réseau universitaire québécois
(septembre 1986)

La diffusion de la culture scientifique et technique au Québec, par Jean-Marc Gagnon et Lise Morin
(mars 1986)

La protection des programmes informatiques par le droit d'auteur — Mémoire au Sous-comité sur la révision du droit d'auteur de la Chambre des Communes du Canada
(mars 1985)

Les priorités de la politique scientifique et technologique du Québec — Compte rendu d'un colloque
(juillet 1984)

Mémoire au groupe de travail sur les politiques et programmes fédéraux en matière de développement technologique
(février 1984)

Gouvernement du Québec
Conseil de la science et de la technologie

2110-0057
88-05'7